

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаета
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Хакасский национальный драматический театр им. А.М. Топанова на 300 мест
в г. Абакане

тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ д.т.н., профессор Л.П. Нагрузова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.А. Лукина
подпись, дата инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО

«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство

(наименование кафедры)

Шибасовой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-33

Лукиной Светланы Александровны

(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Хакасский национальный драматический театр
им. А.М. Топанова на 300 мест в г. Абакане

По реальному заказу

(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ

(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы

В объеме 8 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой

Г.Н. Шибасова
«»2018 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Лукиной Светлане Александровне
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 3-33 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Хакасский национальный драматический театр им. А.М. Топанова на 300 мест в г. Абакане

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Л.П. Нагрузова, д.т.н., профессор кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, смета, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 3 листа-архитектура, 2 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____
(подпись) Л.П. Нагрузова
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись) С.А. Лукина
(инициалы и фамилия)

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Лукиной Светланы Александровны
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Хакасский национальный драматический театр им. А.М. Топанова на 300 мест в г. Абакане»

Актуальность тематики и ее значимость: Театр является одним из главных социально ориентированных видов искусства. Строительство нового здания для национального драмтеатра связана с тем, что на сегодняшний день актеры делят одно помещение с Русским республиканским драматическим театром им. М.Ю. Лермонтова. Это создает определенные сложности: театры вынуждены корректировать график выхода постановок, поскольку сцена одна, к тому же затрудняется и репетиционный процесс. Здание будет расположено недалеко от въезда в город по пути из аэропорта, на возвышенности, поэтому будет хорошо просматриваться. Оно станет своеобразной визитной карточкой не только Абакана, но и всей республики.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке приведен расчёт монолитной железобетонной плиты, фундамента, отделки помещений.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: MicrosoftOfficeWord 2010, AutoCAD 2013, ArchiCad 16, ГРАНД – Смета.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

Лукина С.А.
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

Author of the bachelor thesis: Svetlana Aleksandrovna Lukina
(first name, patronymic, surname)

Theme: "Khakass National Drama Theater named after A.M. Topanov for 300 visitors in the city of Abakan"

The relevance of the topic and its importance: The theater is one of the main socially oriented art forms. The construction of a new building for the National Drama Theater is determined by the fact that today its actors share one room with the Russian Republican Drama Theater named after M.Y. Lermontov. This creates certain difficulties: theaters are forced to adjust the schedule for the release of the productions, since the scene is one, and the rehearsal process is also difficult. The building will be located near the entrance to the city on the way from the airport, on a hill, so it will be easy to see. It will become a kind of visiting card not only of Abakan, but of the entire republic.

Calculations made in the explanatory note: In the explanatory note, the calculation of a monolithic reinforced concrete slab, foundation, and finishing of premises has been performed.

Economic section: To determine the estimated cost of construction of the facility, a calculation has been made on the basis of real building volumes in the GRAND-smeta program.

Usage of computer: In all main calculative sections of the bachelor thesis, during the preparation of the explanatory note and the graphic part, standard and special construction programs of the computer have been used: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2012, ArchiCad16.

Development of environmental measures: The calculation of emissions into the atmosphere caused by various impacts has been carried out, the use of environmentally friendly materials has been provided, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of presentation: Presentation is carried out according to the standard of the organization 4.2-07-2014. The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. The printout of the work has been done on a laser printer using color printing for greater visibility.

Introduction of the results: The results of the work carried out have been introduced in a sequential, concrete manner and highlight all the stages of reconstruction.

Degree of the authorship: The content of the bachelor's work has been developed by the author independently.

The author of the bachelor thesis _____
signature

Lukina S.A.
(surname, name, patronymic)

Supervisor of the thesis _____
signature

Nagruzova L.P.
(surname, name, patronymic)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. Архитектурно-строительный раздел.....	9
1.1 Решение генерального плана.....	9
1.2 Объемно-планировочное решение.....	10
1.3 Конструктивные решения.....	12
1.4 Наружная отделка.....	13
1.5 Теплотехнический расчет.....	13
1.5.1 Теплотехнический расчет стены.....	14
1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	16
1.6 Противопожарные мероприятия.....	18
2. Строительные конструкции.....	20
2.2 Общие сведения.....	20
2.3 Компоновка балочной клетки.....	20
2.4 Назначение материалов.....	20
2.5 Расчетная схема.....	21
2.6 Нагрузки и воздействия.....	23
2.6 Результаты расчета.....	24
2.7 Расчет плиты перекрытия.....	24
2.8 Расчет мнимой главной балки.....	27
2.9 Расчет мнимой второстепенной балки.....	29
3. Основания и фундаменты.....	30
3.1 Оценка инженерно-геологических условий.....	30
3.2 Характеристика объекта строительства.....	30
3.3 Сбор нагрузок.....	31
3.3.1 Сбор нагрузок на среднюю колонну.....	32
3.3.2 Сбор нагрузок на крайнюю колонну.....	33
3.4 Обоснование глубины заложения фундамента.....	34
3.5 Расчет столбчатого фундамента под среднюю колонну.....	34
3.6 Расчет арматуры фундамента под колонну.....	36
3.6.2 Расчет фундамента колонны на продавливание.....	37

3.6.3 Расчет осадок фундамента на колонну.....	37
3.7 Расчет фундамента под крайнюю колонну.....	39
3.7.1 Расчет фундамента колонны на продавливание.....	40
3.7.2 Расчет осадок фундамента на колонну.....	41
4. Технология и организация строительства.....	44
4.1 Описание технологии возведения здания.....	44
4.1.1 Общая часть.....	44
4.1.2 Организация строительного производства.....	44
4.1.3 Выбор грузозахватных приспособлений.....	48
4.1.4 Выбор монтажного крана.....	50
4.1.5 Выбор и расчет транспортных средств.....	51
4.2 Калькуляция трудовых затрат.....	54
4.2.1 Расчет квалифицированного состава бригады.....	62
4.3 Разработка стройгенплана.....	63
4.3.1 Размещение монтажного крана.....	63
4.3.2 Проектирование временных автодорог.....	63
4.3.3 Расчет потребности в санитарно-бытовых и административных помещениях.....	64
4.3.4 Выбор временных зданий и сооружений.....	64
4.3.5 Расчет потребности в воде.....	65
4.3.6 Проектирование временного энергоснабжения.....	67
5. Сметы на строительство драматического театра им. А.М. Топанова на 300 мест в г. Абакане.....	68
5.1 Определение сметной стоимости.....	68
6. Безопасность жизнедеятельности.....	71
6.1 Общие положения по обеспечению безопасности условий труда в организации.....	71
6.2 Требования безопасности к организации строительной площадки и строительных работ.....	72
6.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций.....	74
6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.....	76
6.5 Безопасность труда при земляных работах.....	77
6.6 Обеспечение безопасности труда при бетонных работах.....	79
6.7 Обеспечение безопасности труда при монтажных работах.....	81
6.8 Обеспечение безопасности труда при сварочных работах.....	83
6.9 Безопасность труда при каменных работах.....	84
6.10 Отделочные работы. Облицовочные работы.....	84
6.11 Обеспечение пожаробезопасности.....	87
7. Охрана окружающей среды.....	89
7.1 Земельные ресурсы, благоустройство территории.....	89
7.2 Выбросы в процессе строительства.....	89

7.2.1 Оценка воздействия на окружающую среду.....	89
7.2.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	90
7.2.3 Расчет выбросов от сварочных работ.....	90
7.2.4 Расчет выбросов от лакокрасочных работ.....	91
7.2.5 Расчет выбросов от работы машин и механизмов.....	94
7.3 Отходы.....	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	

ВВЕДЕНИЕ

Театр является одним из самых социально ориентированных видов искусства. Строительство нового здания для национального драмтеатра связано с тем, что на сегодняшний день актеры делят одно помещение с Русским республиканским драматическим театром им. М.Ю. Лермонтова. Это создает определенные сложности: театры вынуждены корректировать график выхода постановок, поскольку сцена одна, к тому же затрудняется и репетиционный процесс. Здание будет расположено недалеко от въезда в город по пути из аэропорта, на возвышенности, поэтому будет хорошо просматриваться. После ввода в эксплуатацию драмтеатр станет своеобразной визитной карточкой не только Абакана, но и всей республики.

Здание драмтеатра, разработанное по индивидуальному проекту, является уникальным сооружением с его неповторимыми архитектурным обликом, оригинальными инженерно-планировочными решениями, применением современных методов расчета конструкций, а также новейших строительных материалов и оборудования.

Применение монолитного каркаса (монолитных колонн и монолитного безбалочного перекрытия) позволяет обеспечить максимальную надежность и огнестойкость конструкций здания.

Запроектированная классическая глубинная колосниковая сцена с двумя карманами и аръерсценой позволяет сделать сцену универсальной, наиболее примелемой для трансформации, и проведения различного рода мероприятий.

Прилежащая территория драмтеатра имеет все необходимые элементы благоустройства: пешеходные дорожки, скамейки, проезды, автостоянку. Посадка различных деревьев и кустарников позволит не только улучшить окружающую среду, но и погасить шум, доносящийся с ближайшей проезжей части, что будет оказывать только благоприятное воздействие.

Здание разноэтажное, в том числе с подвальным этажом. Высота подвала – 3,5м, первого, второго и третьего этажа – 3,4м. Высота зрительного зала до

фермы перекрытия – 11,28м, сцены – 14м. Наибольшая высота здания от планировочной отметки до верха покрытия – 15,97м.

Здание театра условно можно разделить на зрительскую и закулисную части [5]. На стыке их комплекс: зал – сцена. Деление идет по portalу сцены, по «красной линии».

К зрительской части относятся входной вестибюль, распределительный вестибюль с гардеробом, санитарные узлы, фойе с коридорами и зрительный зал.

К закулисной части – сцена с примыкающими к ней складами и подсобными помещениями, актерские помещения, помещения художественного руководства, репетиционные залы, помещения администрации и технического персонала, производственные помещения и резервные склады.

В подвальном помещении расположены складские помещения, живописно-декоративная мастерская, ремонтная, оркестровая яма.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Решение генерального плана

Участок под строительство проектируемого драматического театра расположен в Республике Хакасия, г. Абакан, ул. Авиаторов.

Генеральный план проектируемого объекта разработан в соответствии с [1], [2] и противопожарными требованиями [3]. Представлен в графической части на листе 1.

Генеральный план участка строительства имеет прямоугольную форму размером 87,23 х 102,72м (0,896га). На застраиваемой территории расположены: проектируемое здание театра, сквер, автомобильная парковка на 80 мест. Пешеходные дорожки выполнены из брусчатки, шириной не менее 1,2м [1], ширина проездов не менее 3м [3]. Участок озеленён хвойными деревьями, кустарниками и газоном.

Проектируемое здание трехэтажное.

Технико-экономические показатели застраиваемой территории:

- Площадь территории – 0,896га;
- Площадь застройки – 1977,99м²; 22,50%;
- Площадь озеленения – 3051м²; 32,78%;
- Площадь дорог и проездов – 2047,13м²; 23,29%;
- Площадь тротуаров – 1882,90м²; 21,43%;

Расчет розы ветров производится по данным табл. 3.1 [4]. В первой строке в числителе повторяемость ветров (%), в знаменателе – скорость ветра по направлениям за январь/июль (м/с). Во второй строке числитель и знаменатель перемножаются, и находится сумма по строке. В третьей строке по

каждому направлению находится процентное соотношение с суммой. По этим значениям строится диаграмма. 1мм = 1%.

Таблица 1.1 – Расчет розы ветров (январь)

Пункт	Январь							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
г. Абакан	$\frac{19}{3,2}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{7}{1,9}$	$\frac{15}{3,6}$	$\frac{36}{6,5}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{10}{2,2}$
Σ 430,5	60,8	1,1	1,3	13,3	54	234	44	22
%	14,12	0,26	0,3	3,09	12,54	54,36	10,22	5,11

Таблица 1.2 – Расчет розы ветров (июль)

Пункт	Июль							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
г. Абакан	$\frac{29}{3,6}$	$\frac{8}{2,8}$	$\frac{6}{2,5}$	$\frac{8}{2,8}$	$\frac{15}{2,8}$	$\frac{17}{4,3}$	$\frac{10}{3,8}$	$\frac{7}{3,3}$
Σ 340,4	104,4	22,4	15	22,4	42	73,1	38	23,1
%	30,67	6,58	4,41	6,58	12,34	21,47	11,16	6,79

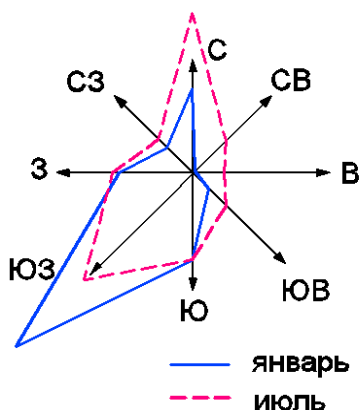


Рисунок 1.1 – Диаграмма розы ветров

Для данного района строительства преобладающими являются ветра юго-западного направления.

Здание ориентировано таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное освещение и проветривание.

1.2 Объемно-планировочное решение

Предметом деятельности театра является создание, исполнение, сохранение и распространение высокохудожественных концертных программ, проведение концертных мероприятий и театрализованных представлений.

Целями деятельности театров являются:

- создание высокохудожественных произведений всех жанров искусства, способствующих воспитанию молодежи и

подростающего поколения, формирование у них высоких эстетических вкусов;

- участие наряду с другими государственными и общественными организациями, в художественном и эстетическом воспитании населения в традициях духовности, патриотизма и гуманизма;
- формирование эстетических принципов восприятия всех жанров искусства различными возрастными категориями;
- возрождение и расширение функций и значение культуры в таких областях как виды профессиональных и самодеятельных искусств; культура и фольклор; культура и быт;
- сохранение культурного достояния;
- развитие культурных связей с другими регионами и народами;
- пропаганда достижений различных видов и жанров национального, российского и мирового искусства;
- формирование и удовлетворение потребностей населения, а также других регионов России, ближнего и дальнего зарубежья в концертном обслуживании;
- создание оптимальных условий для развития творческих профессиональных коллективов и исполнителей.

Здание театра имеет сложную форму в плане. Габариты здания в осях «1 – 4» - 18м, «5 – 19» - 47,45м, «А/1 – И/1» - 36,00м, «А – М» - 45,28м.

Здание разноэтажное, в том числе с подвальным этажом. Высота подвала – 3,5м, первого, второго и третьего этажа – 3,4м. Высота зрительного зала до фермы перекрытия – 11,28м, сцены – 14м. Наибольшая высота здания от планировочной отметки до верха покрытия – 15,97м.

Здание театра условно можно разделить на зрительскую и закулисную части [5]. На стыке их комплекс: зал – сцена. Деление идет по порталу сцены, по «красной линии».

К зрительской части относятся входной вестибюль, распределительный вестибюль с гардеробом, санитарные узлы, фойе с коридорами и зрительный зал.

К закулисной части – сцена с примыкающими к ней складами и подсобными помещениями, актерские помещения, помещения художественного руководства, репетиционные залы, помещения администрации и технического персонала, производственные помещения и резервные склады.

В подвальном помещении расположены складские помещения, живописно-декоративная мастерская, ремонтная, оркестровая яма.

На 1-ом этаже располагаются – тамбур, касса, зона для переодевания, вестибюль, гардероб, санузел мужской, санузел женский, лестничная клетка, служебные помещения, кабинет завхоза, кладовая инвентаря, фондохранилище, помещение охраны, подъемник для МГН, санузлы для персонала, комнаты для ожидания выхода на сцену, комната инженерно-технического персонала,

технические помещения, примерочная, гримерные, комната отдыха дирижера, комната персонала, склад реквизита и бутафории, сцена театра.

На 2-ом этаже расположены – фойе, кафе, санузлы для персонала кафе, помещения для обслуживания кафе, зрительный зал на 300 человек, склад аппаратуры, комната технического персонала, административные помещения, физкультурный зал, вокальный класс, балетный класс, репетиционный зал, музей, санузлы для посетителей.

На 3-ем этаже – вестибюль, электрощитовая, кинопроекционная, звукоаппаратная, перемоточная, вокальный класс, помещение для хранения инструментов.

Планировочное и функциональное решение предусматривает рациональное размещение функциональных групп помещений, его вертикальных и горизонтальных связей для комфортного и удобного использования здания посетителями и работающим персоналом.

Для связи между этажами предусмотрены 2 лестницы и лифт, оборудованный, в том числе для маломобильных групп населения.

Помещения с пребыванием людей имеют естественное освещение в соответствии с требованиями санитарных норм.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Технико-экономические показатели здания:

- Общая площадь – $10810,47\text{ м}^2$;
- Площадь застройки – $1977,99\text{ м}^2$;
- Строительный объем – $28198,08\text{ м}^3$,
- Класс здания – II;
- Степень долговечности – II;
- Класс функциональной пожарной опасности Ф 3,1, Ф 3,5;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С1;
- Степень огнестойкости – II;

1.3 Конструктивные решения

Конструктивная схема проектируемого здания театра – неполный каркас. Высота помещений до низа перекрытий подвала – 3,5м, первого, второго и третьего этажа – 3,4м. Высота зрительного зала до низа ферм – 11,28м, сцена – 14,0м.

Фундаменты запроектированы монолитные железобетонные столбчатые. Ширина подошвы фундамента под крайние колонны 1,4 x 1,2м, средние колонны 1,2 x 1,2м, высота подошвы 300мм. В месте деформационного шва размер подошвы фундамента 1,65 x 1,2м. Фундаменты устраиваются на песчано-гравийную подготовку. Под стены из кирпича устраивается ленточный фундамент. Стены подвала выполнены монолитными толщиной 200мм.

Каркас здания железобетонный, состоящий из монолитных железобетонных колонн и монолитного железобетонного перекрытия.

Стены устраиваются трехслойные из кирпича общей толщиной 510мм, в соответствии с теплотехническим расчетом (п. 1.5). Внутренний слой стены 250мм, толщина утеплителя – 140мм, наружный слой – 120мм.

Перегородки выполняются из кирпича толщиной 120мм.

Перекрытие и покрытие монолитное железобетонное, устраивается по главным и второстепенным балкам, толщиной 160мм. Расчет перекрытия представлен в разделе 2.

Водосток – для организации отвода воды устраивается внутренний водосток. Узлы примыкания кровли к парапету и водосточной воронки к кровли представлены на листах 1, 3 в графической части.

Лестницы в проектируемом здании – двухмаршевые. Предусмотрены сборные ж/б ступени по стальным косоурам [7]. Ступени [8] с учетом сейсмики привариваются друг к другу через закладные детали. В здании запроектированы 2 вида лестниц: шириной лестничного марша 1250мм, глубина площадки 1350мм и шириной лестничного марша 2400мм, глубина площадки 1500мм Ограждения лестницы металлическое.

Полы запроектированы с учетом требований [10]. На первом этаже, где нет подвала полы устраиваются по грунту. Полы первого и второго этажа выполнены из керамогранита [11], в санузлах – керамическая плитка с устройством гидроизоляции [11], в административных и подсобных помещениях – линолеум [10]. Покрытие крыльца – керамогранит.

Вертикальный подъемник. В проектируемом здании предусмотрен вертикальный подъемник с размерами шахты 3,28 х 3,0м. Габариты лифта предусмотрены с расчетом на маломобильные группы населения [9]. Грузоподъемность подъемника 410кг.

Кровля – предусмотрено устройство плоской кровли. Кровля выполнена из 2-х слоев ТехноНИКОЛЬ, цементно-песчанной стяжки, утеплителя ТехноНИКОЛЬ ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА толщиной 200мм и слоя пароизоляции.

Окна. В здании запроектировано витражное остекление из алюминиевых сплавов по [12]. Качественная установка витражного остекления обеспечивает надежную защиту от проникновения влаги и возникновения мостиков холода, что обеспечивает длительный срок службы витражей.

Двери подобраны по [13] и [15]. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются по ходу эвакуации из здания.

Пандус запроектирован на основании [9]. Уклон 1:20, ширина без учета поручней 1,3м, общая длина подъема 8м. Двойные поручни с обеих сторон пандуса на высоте 0,7 и 0,9м.

1.4 Наружная и внутренняя отделка

Наружная отделка. При проектировании театра было принято решение устраивать стены из кирпича, для возможности устройства витражей

необычной формы. Наружная отделка выполняется из декоративной штукатурки и керамогранита с вставками национальных рисунков.

Внутренняя отделка. Отделка решена с учетом функционального назначения помещений и необходимого уровня комфорта с соблюдением санитарных, пожарных норм и особенностей технологии.

Отделка стен: в вестибюлях, коридорах спортивных залах и административных помещениях – декоративная штукатурка. Помещения санузлов, подсобных помещений – облицовываются керамической плиткой. Декоративная штукатурка по прочности и долговечности значительно превосходит другие виды внутренней отделки, а также отличается недорогой стоимостью.

Стены зрительного зала облицовываются перфорированным гипсокартоном Кнауф Акустика.

Потолки оштукатуриваются и окрашиваются водоэмульсионной краской белого цвета.

1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций выполнен в соответствии с данными [16], [17] и [18]. Проводится расчет трехслойной стены из кирпича.

Район строительства – Абакан, зона влажности территории – сухая (прил. В [16]); влажностный режим помещений – нормальный (табл. 2 [16]).

1.5.1 Теплотехнический расчет стены

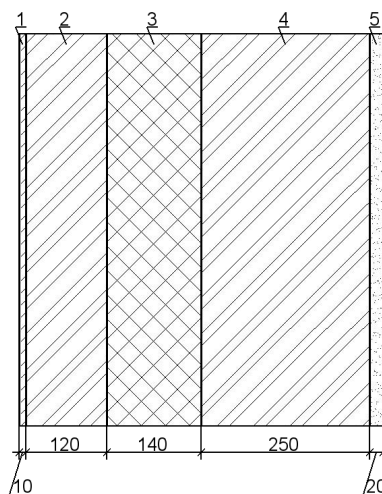


Рисунок 1.2 – Поперечный разрез стены

Таблица 1.3 – Значения характеристик материалов ограждающей конструкции

Наименование	плотность ρ_0 , кг/м ³	коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)	толщина слоя δ , м	термическое сопротивление $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² °C/Вт
Гранит	2600	3,49	0,01	2,87
Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре	-	0,7	0,12	0,17
Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА	2500	0,039	0,14	
Кладка из керамического пустотного кирпича (ГОСТ 530)	1400	0,58	0,25	0,43
Раствор известково- песчаный	1400	0,7	0,02	0,03

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в помещениях будут соблюдены требования показателей «а» и «б» [17].

Район строительства: г. Абакан

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{\text{в}} = 55\%$

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$

Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций.

По формуле 5.2 [14] определяем градусосутки отопительного периода

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * z_{\text{от}}, \quad (1.1)$$

где $t_{\text{в}} = +20^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}} = -7,9^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха, °C, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °C (табл. 3.1 [4]), для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

$z_{\text{от}} = 223 \text{ сут.}$ – продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °C (табл. 3.1 [4]), для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

$$\text{ГСОП} = (20 + 7,9) * 223 = 6221,7^{\circ}\text{C} * \text{сут}$$

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче согласно формуле (п. 5.2 [14]):

$$R_0^{TP} = a * ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [14] для соответствующих групп зданий $a = 0,0003$; $b = 1,2$.

По формуле в таблице 3 [14] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_0^{TP} ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$).

$$R_0^{TP} = 0,0003 * 6221,7 + 1,2 = 3,07 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности – сухой, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [14] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Условное сопротивление теплопередаче R_0^{ysl} , ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле Е.6 [14]:

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.3)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый по таблице 4 [14];

$$\alpha_{int} = 8,7 Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [14]

$$\alpha_{ext} = 23 Вт / (м^2 \cdot ^\circ C) \text{ – согласно п.1 таблицы 6 [14] для наружных стен.}$$

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{3,49} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,14}{0,039} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 4,38 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле 11 [4]:

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} * r, \quad (1.4)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r = 0,92$

$$\text{Тогда } R_0^{np} 4,38 * 0,92 = 4,03 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4,03 > 3,07$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия

Согласно таблицы 1 [14] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{тр}}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2 [14]) согласно формуле:

$$R_0^{\text{тр}} = a * GCOП + b \quad (1.5)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [14] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов, $a = 0,0004$; $b = 1,6$.

Определим градусо-сутки отопительного периода $GCOП$, $^\circ\text{C} * \text{сут}$ по формуле (5.2 [14]):

$$GCOП = (t_{\text{в}} - t_{\text{ом}}) * z_{\text{ом}} \quad (1.6)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ\text{C}$
 $t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}$

$t_{\text{ом}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$ принимаемые по таблице 1 [14] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{\text{ом}} = -7,9^\circ\text{C}$$

$z_{\text{ом}}$ – продолжительность, сут , отопительного периода принимаемые по таблице 1 [4] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов, $z_{\text{ом}} = 223 \text{ сут}$.

$$\text{Тогда } GCOП = (20 - (-7,9)) * 223 = 6221,7^\circ\text{C} * \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [14] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{тр}}$ ($\text{м}^2 * ^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 * 6221,7 + 1,6 = 4,09 \text{ м}^2 * ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности – сухой, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [14] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

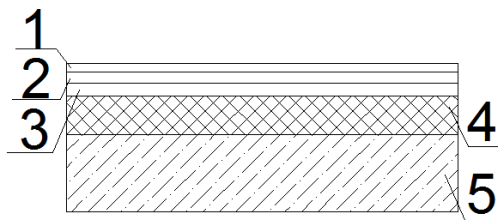


Рисунок 1.3 – Поперечный разрез покрытия

Таблица 1.4 – Значения характеристик материалов ограждающей конструкции

Наименование	плотность ρ_0 , кг/м ³	коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ^{°C})	толщина слоя δ , м	термическое сопротивление $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² °C/Вт
Рубероид (ГОСТ 10923)	600	0,17	0,003	0,018
Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)	1400	0,27	0,002	0,007
Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА	2500	0,039	0,2	5,13
Железобетон (ГОСТ 26633)		1,92	0,22	0,11

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, (м²°C/Вт) определим по формуле Е.6 [14]:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (1.7)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°C), принимаемый по таблице 4 [14];

$$\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)};$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [14], $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$ – согласно п.1 таблицы 6 [14] для покрытий.

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,2}{0,039} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,43 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($m^2 \cdot ^\circ C / Bt$) определим по формуле 11 [14]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r \quad (1.8)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, $r = 0,92$.

$$\text{Тогда } R_0^{пр} = 5,43 * 0,92 = 5,0 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($5,0 > 4,09$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.6 Противопожарные мероприятия

В соответствии с п. 5.4.1*[3] здание театра относится по функциональной пожарной опасности к классу Ф 3,1, Ф 3,5. В связи с этим при проектировании и строительстве должны быть предусмотрены меры по предупреждению возникновения пожара, обеспечению эвакуации людей, нераспространению огня. В соответствии с требованиями размеры и геометрия проектируемых эвакуационных выходов и путей эвакуации соответствует п 6.16, п 6.27 [3], ст. 89 [13]. Выход с первого этажа осуществляется через вестибюль и главный вход, а также 2 эвакуационных выхода, находящихся рассредоточено в разных частях здания. Со второго этажа эвакуация предусматривается через две лестничные клетки и фойе здания, а также через лифт. Ширина эвакуационного выхода не менее 1,2м, открывание дверей в тамбурах, санузлах и подсобных помещениях предусмотрено по направлению выхода из здания.

На путях эвакуации предусмотрена отделка группы НГ.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1. Степень огнестойкости – II.

Противопожарные разрывы между проектируемым зданием и существующими объектами принимаются в соответствии с табл. 1 [3].

В соответствии с [1] обеспечена возможность беспрепятственного проезда пожарных машин к зданию, а также доступ автолестниц или автоподъемников в любое помещение. Расстояние от края проезда до стены здания принимается 5-8 м. В этой зоне не размещаются ограждения, воздушные линии электропередачи и т.д.

2. Строительные конструкции

2.1 Общие сведения

В данном разделе бакалаврской работы представлен расчет монолитного междуэтажного перекрытия хакасского национального драматического театра с неполным каркасом. Здание состоит из монолитных железобетонных колонн, кирпичных несущих стен, междуэтажных монолитных перекрытий.

В расчет принимаем монолитное безригельное перекрытие между первым и вторым этажом на отметке +3,600. Расчет производится для монолитной плиты в пределах осей «И/1 – А/1» и «1-4», «5-9».

2.10 Компоновка балочной клетки

$$L_1 \times L_2 = 36m, 12m \times 18,0m;$$

$$l_1 \times l_2 = 6,0m \times 6,0m;$$

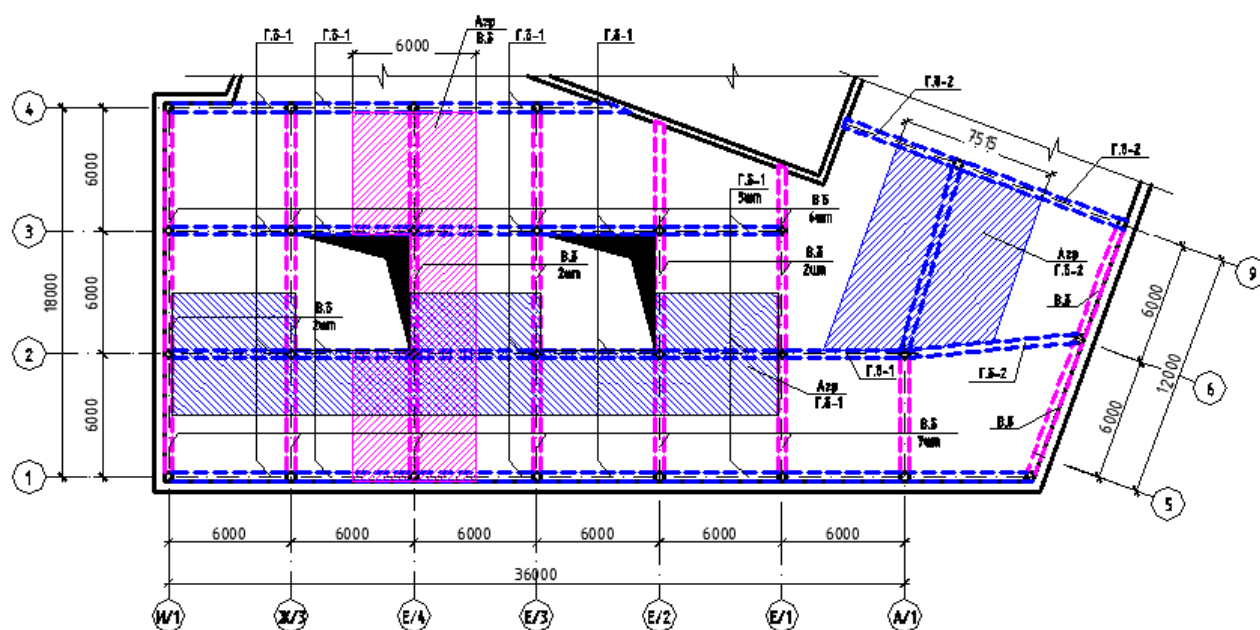


Рисунок 2.1 – Компонентная схема

Монолитная плита перекрытия состоит из мнимых главных и второстепенных балок. Толщина перекрытия 160мм. Отметка верха перекрытия +3,600.

2.11 Назначение материалов

Бетон тяжелый класса В25

$R_b = 14,5 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию (призменная прочность) для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.8 [16]).

$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для расчета конструкций по I группе предельных состояний (табл. 6.8 [16]).

$R_{b,ser} = R_{bn} = 18,5 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию (призменная прочность), равное нормативному сопротивлению, для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.7 [16]).

$R_{bt,ser} = R_{btn} = 1,55 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, равное нормативному сопротивлению, для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.7 [16]).

$E_b = 30 \times 10^3 \text{ МПа}$ – начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении (таблица 6.11 [16]).

Арматура А400

$R_s = 350 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [16]).

$R_{sc} = 350 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление арматуры сжатию, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [16]).

$R_{sn} = R_{s,ser} = 400 \text{ МПа}$ – нормативное сопротивление арматуры растяжению для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.13 [16]).

$E_s = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$ – модуль упругости арматуры при сжатии и растяжении (п. 6.2.12 [16]).

Арматура В500

$R_s = 435 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [16]).

$R_{sc} = 415 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление арматуры сжатию, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [16]).

$R_{sn} = R_{s,ser} = 500 \text{ МПа}$ – нормативное сопротивление арматуры растяжению для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.13 [16]).

$E_s = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$ – модуль упругости арматуры при сжатии и растяжении (п. 6.2.12 [16]).

2.12 Расчетная схема

Конструкция рассчитываемой плиты в пределах осей «И/1 – А/1» и «1-4», «5-9». Представляет собой совокупность мнимых главных и второстепенных балок, объединенных монолитными плитами, жестко заделанными в местах опирания на колонны.

Расчетная схема плиты построена в виде конечно-элементной пространственной модели в программном комплексе “Structure CAD” (SCAD Office 21.1).

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Признак 5 показывает, что рассматривается система общего вида, ее деформации и

основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Общий вид расчетной модели приведен на рисунке 2.2.

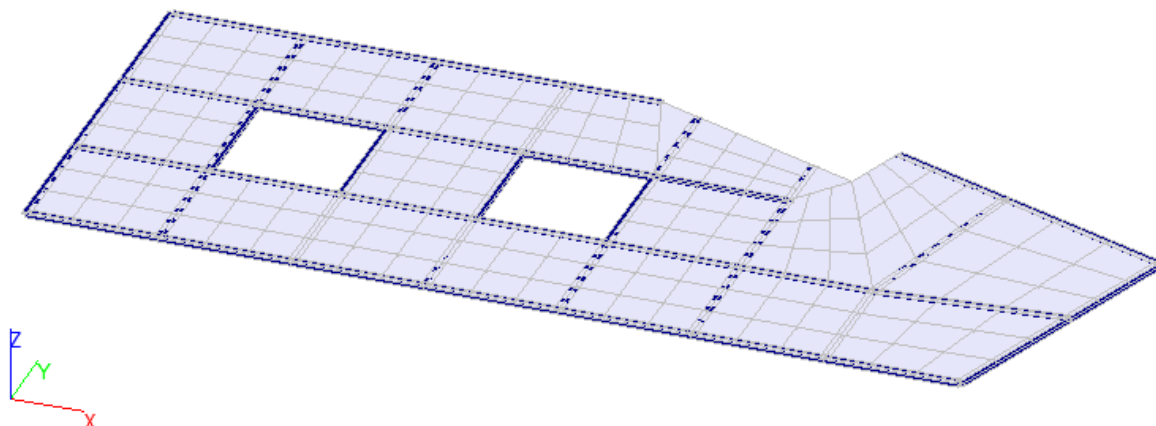


Рисунок 2.2 – Общий вид расчетной модели

Количественные характеристики расчетной схемы

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

Количество узлов – 209

Количество конечных элементов – 211

Количество загрузений – 3

Количество комбинаций загрузений – 2

Характеристики использованных типов конечных элементов

В расчетную схему включены конечные элементы следующих типов.

Мнимые главные и второстепенные балки смоделированы стержневыми элементами КЭ пространственный стержень.

Монолитное перекрытие смоделировано с применением четырехузловых и трехузловых пластинчатых конечных элементов КЭ “плоские оболочки”.

Описание загрузений и их характеристики

Конструкция рассчитана на 3 загрузения, которые являются статическими. Нагрузки приведены в таблице 2.1.

Жесткостные характеристики

Жесткостные характеристики элементов монолитной плиты приняты для статических расчетов. Геометрические размеры сечений элементов приняты в соответствии с предварительными оценками и архитектурными чертежами. Характеристики материалов приняты по нормируемым показателям в соответствии с задаваемыми марками и классами.

Плиты перекрытия приняты из тяжелого бетона класса В25, толщина 160 мм, модуль упругости $E_b = 30000 \text{ МПа}$;

Мнимые главные и второстепенные балки приняты из тяжелого бетона класса В25, $E_b = 30000 \text{ МПа}$, сечение 400x160 (h) мм.

2.5 Нагрузки и воздействия

Нагрузки и воздействия на монолитную плиту разложены на 3 загрузения в соответствии с требованиями программной системы с учетом их характера и вида создаются комбинации загрузений, также рассматриваются сочетания нагрузок. Особенностью расчета в программном комплексе при подборе арматуры является расчет при ненаивыгоднейшем сочетании нагрузок.

Загружение 1 (От собственного веса) – в программе постоянные нагрузки от собственного веса конструкций вычисляются автоматически как распределенные усилия в соответствии с заданными объемными весами материалов с учетом задаваемых коэффициентов надежности; геометрические параметры конструкций, и плотность материалов приняты в соответствии с предварительными оценками и являются характеристиками соответствующих конечных элементов.

Загружение №2 (От конструкции пола) – вес конструкций пола (таблица 2.1).

Загружение №3 (Полезная) – полезная нагрузка (таблица 2.1). На выбранном участке для расчета располагается фойе, в соответствии с этим принимается полезная нагрузка по таблице 8.3 [17].

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки

Вид нагрузки	Единицы измерения	Нормативная нагрузка	Коэф.надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка,
1) <u>От собственного веса</u>		Равномерно распределенная нагрузка, учтена программой автоматически		
2) <u>От конструкции пола:</u>				
Керамогранит $\delta = 10 \text{ мм}$, $\rho = 2400 \text{ кг/м}^3$	т/м^2	$0,01 \cdot 2,4 = 0,024$	1,2 табл. 7.1 [17]	0,03
Стяжка из цементно-песчаного раствора, $\delta = 30 \text{ мм}$, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	т/м^2	$0,03 \cdot 1,8 = 0,054$	1,3 табл. 7.1 [17]	0,07
<u>Итого:</u>	т/м^2			0,11
3) <u>Полезная</u> (принимается для фойе по табл. 8.3 [17])	т/м^2	0,4	1,2 п.8.2.2 [17]	0,48
<u>Итого:</u>	т/м^2			0,48

2.7 Результаты расчета

Оценка деформаций монолитной плиты приведена на рисунке 2.3. Максимальные горизонтальные перемещения плиты по оси Z составляют 15,7мм.

Значения не превышают допустимых прогибов по нормам таблицы Д.1 [17] по линейной интерполяции $l/200 = 6000/200 = 30\text{мм}$.

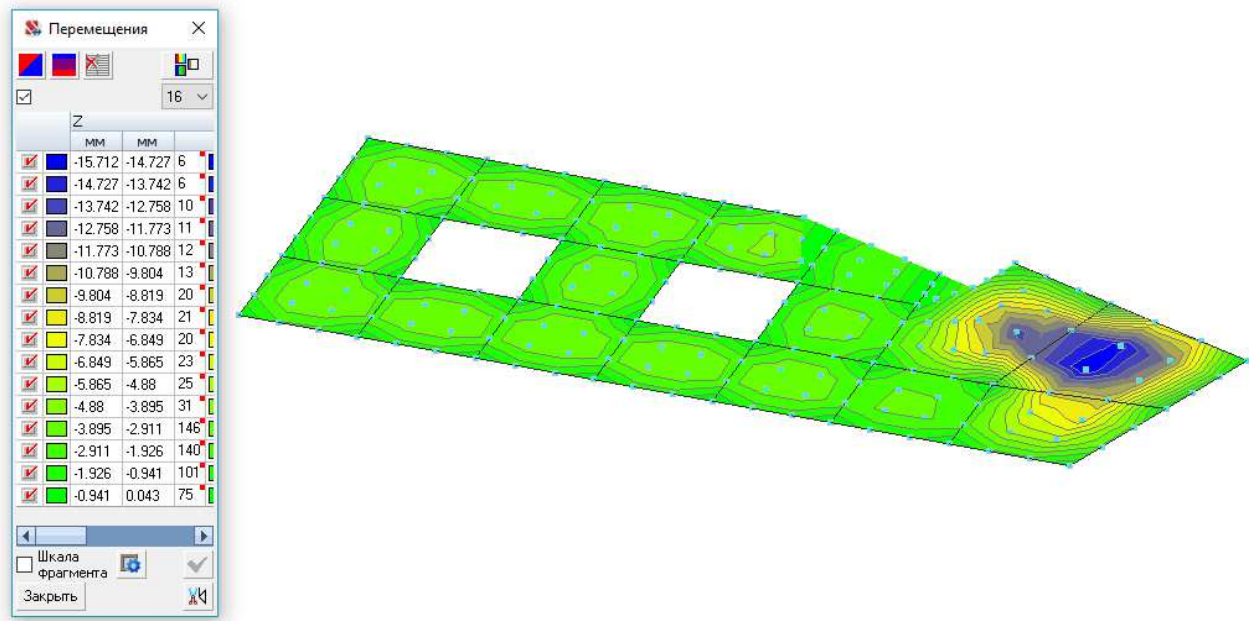


Рисунок 2.3 – Перемещения по оси Z , мм

На рисунке 2.4 представлено отображение деформированной схемы монолитной плиты с мнимыми главными и второстепенными балками.

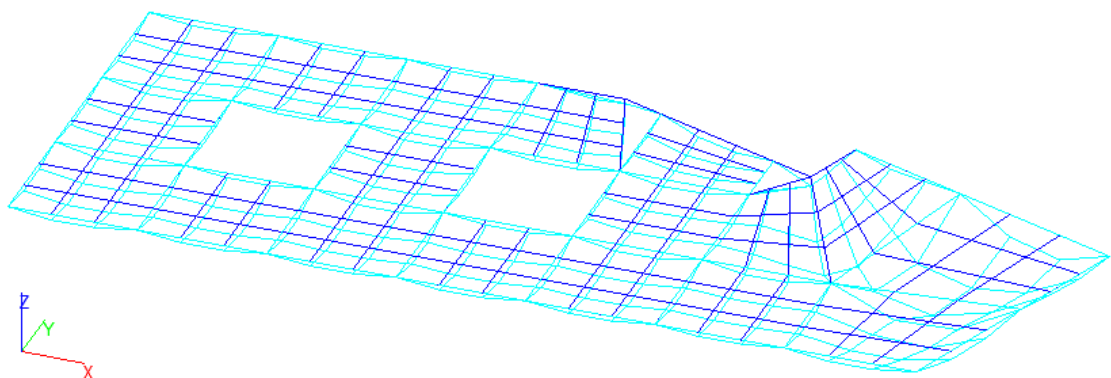


Рисунок 2.4 – Отображение деформированной схемы

2.7 Расчет плиты перекрытия

Изополя напряжений в плите представлены на рисунках 2.5, 2.6. Эпюры M_x , M_y , Q_x , Q_y на рисунке 2.7. Схемы внутренних усилий в плите в середине пролета и на опоре представлены на рисунках 2.8 и 2.9 соответственно.

Схемы армирования плиты представлены на 4 листе в графической части. Расчет плиты в программном комплексе SCADOffice 21.1, подбор и расчет арматуры – в приложении А.

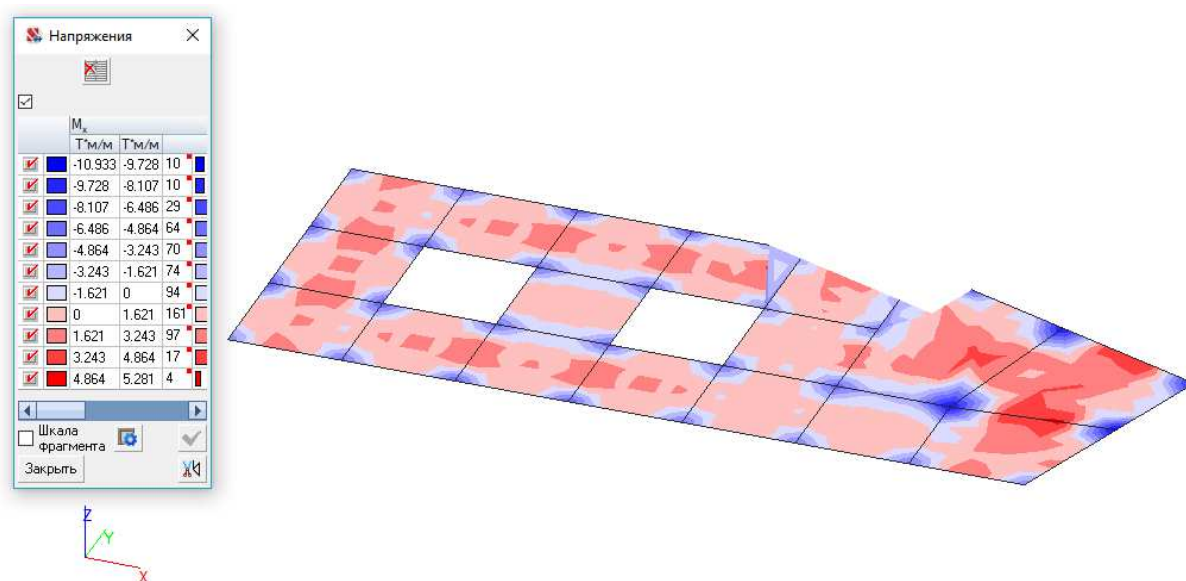


Рисунок 2.5 – Изополя напряжений в плите

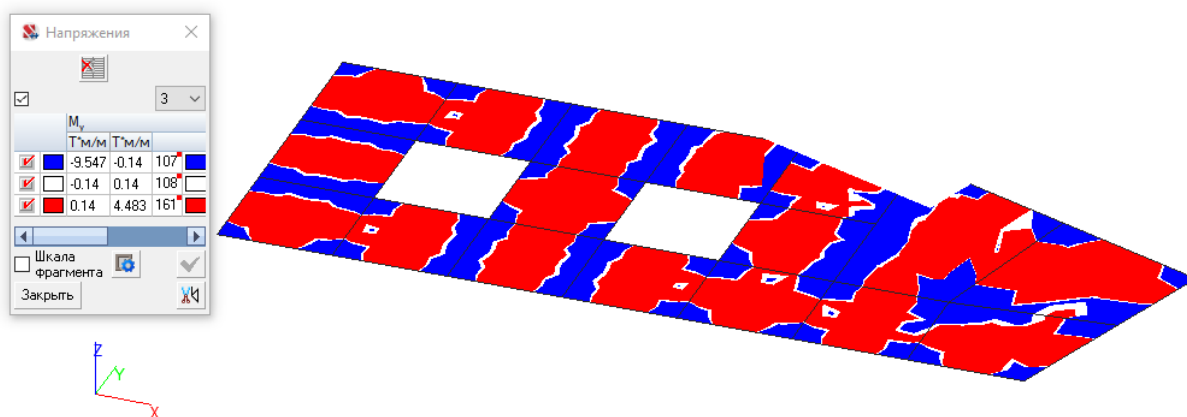


Рисунок 2.6 – Изополя напряжений в плите

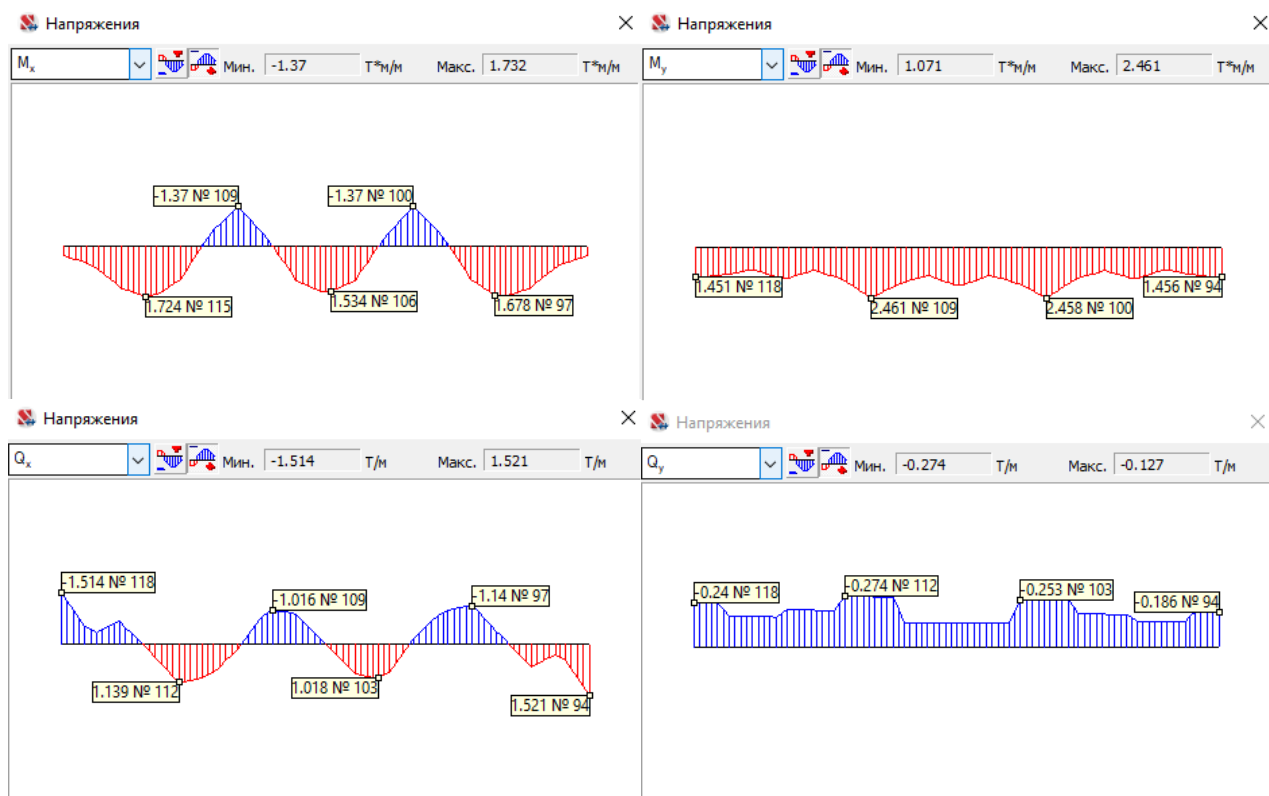


Рисунок 2.7 – Эпюры M_x , M_y , Q_x , Q_y

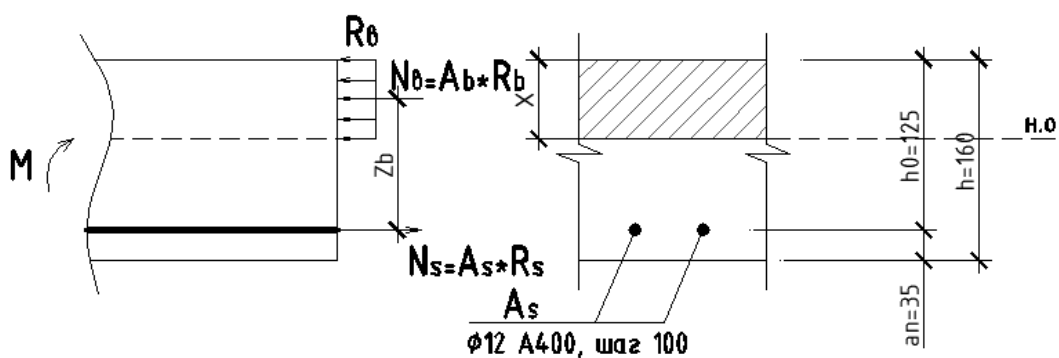


Рисунок 2.8 – Схема внутренних усилий плиты в середине пролета

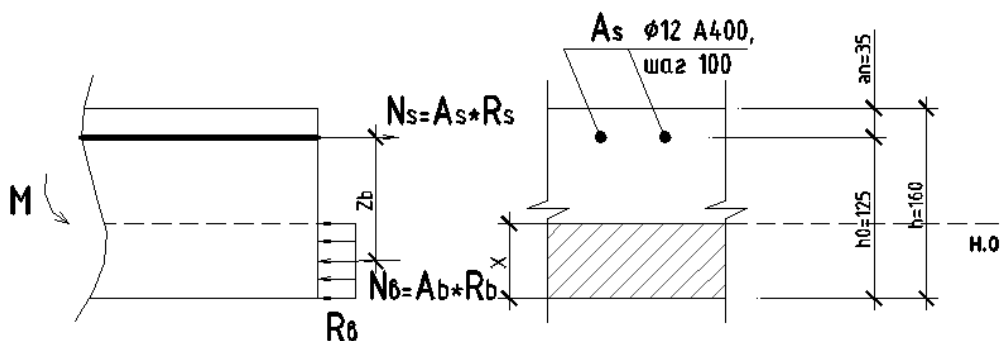


Рисунок 2.9 – Схема внутренних усилий плиты на опоре

2.8 Расчет мнимой главной балки

Схемы внутренних усилий главной балки Г.б-1 представлены на рисунках 2.10, 2.11, схемы внутренних усилий главной балки Г.б-2 – на рисунках 2.12, 2.13. Эпюры M_y , Q_z – на рисунках 2.14, 2.15.

Схемы расположения и армирования главных балок приведены на листе 4, 5 в графической части. Расчет главных балок в программном комплексе SCADOffice 21.1, подбор и расчет арматуры – в приложении Б.

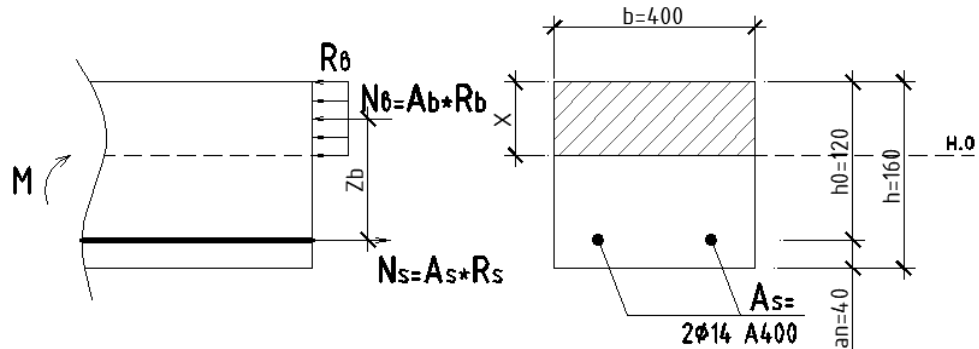


Рисунок 2.10 – Схема внутренних усилий главной балки Г.б-1 в середине пролета

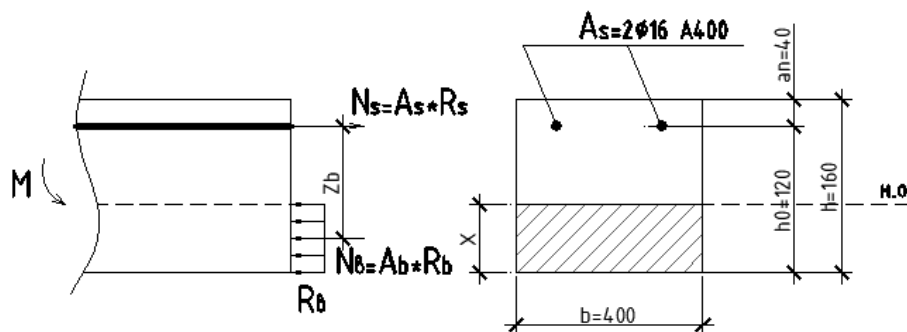


Рисунок 2.11 – Схема внутренних усилий главной балки Г.б-1 на опоре

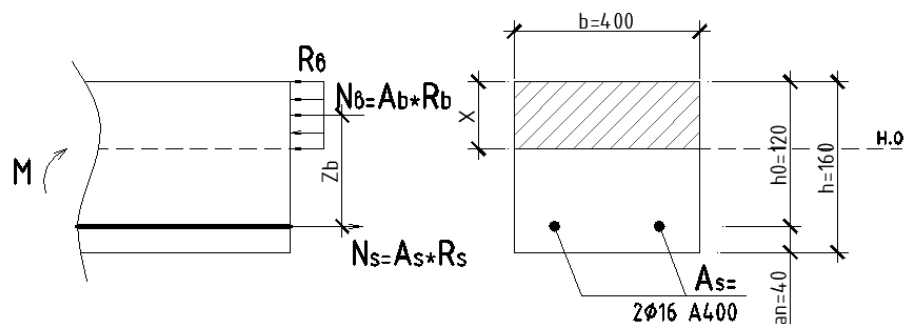


Рисунок 2.12 – Схема внутренних усилий главной балки Г.б-2 в середине пролета

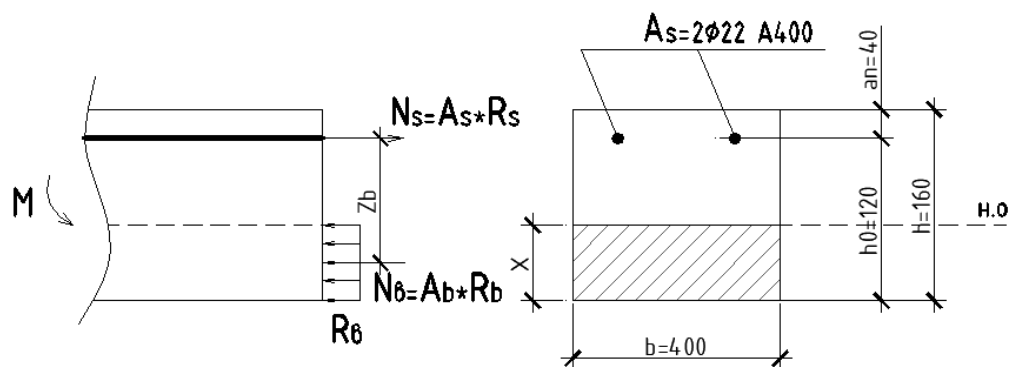


Рисунок 2.13 – Схема внутренних усилий главной балки Г.б-2 на опоре

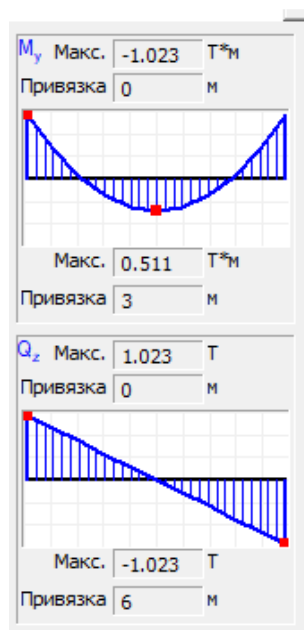


Рисунок 2.14 – Эпюры M_y , Q_z главной балки Г.б-1

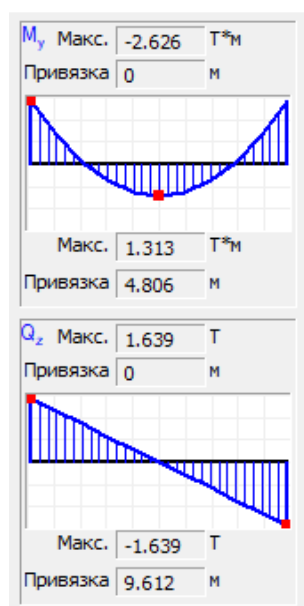


Рисунок 2.15 – Эпюры M_y , Q_z главной балки Г.б-2

2.9 Расчет мнимой второстепенной балки

Схемы внутренних усилий мнимой второстепенной балки представлены на рисунках 2.16, 2.17. Эпюры M_y , Q_z – на рисунке 2.18.

Схемы армирования мнимой второстепенной балки представлены на листах 4, 5 в графической части. Расчет второстепенных балок в программном комплексе SCADOffice 21.1, подбор и расчет арматуры – в приложении В.

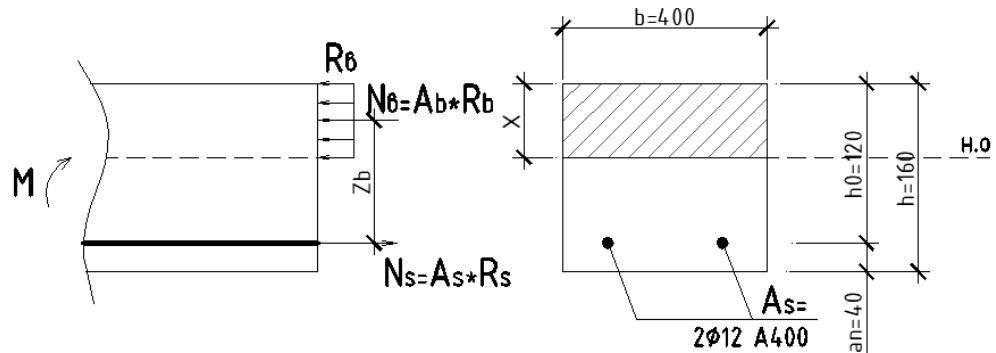


Рисунок 2.16 – Схема внутренних усилий мнимой второстепенной балки в середине пролета

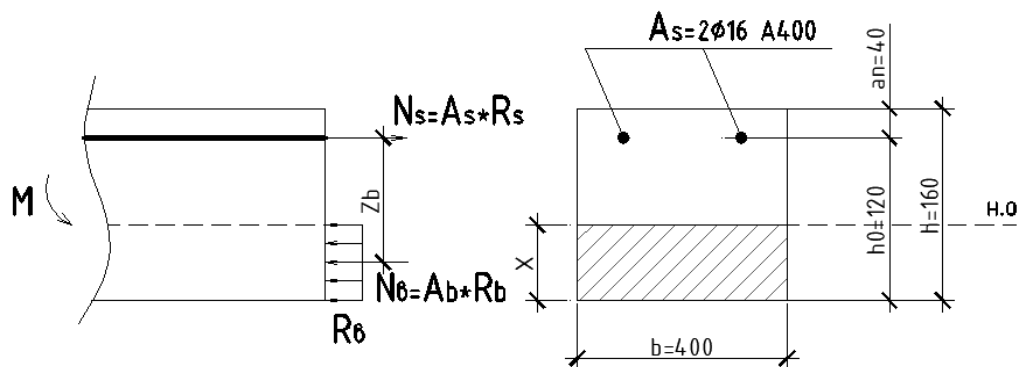


Рисунок 2.17 – Схема внутренних усилий мнимой второстепенной балки на опоре

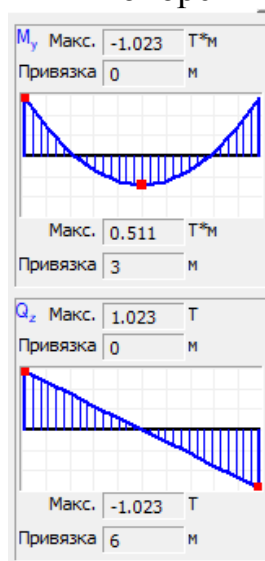


Рисунок 2.18 – Эпюры M_y , Q_z

3. Основания и фундаменты

3.1 Оценка инженерно-геологических условий

Участок, отведенный под строительство проектируемого здания драматического театра, расположен в г. Абакан по ул. Авиаторов.

Площадка строительства ровная, с перепадом абсолютных отметок 242,05 – 243,37 м.

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях, несущим грунтом основания фундаментов является галечниковый грунт с песчаным заполнителем с расчетным сопротивлением $R_0 = 0,6 \text{ МПа}$ (табл. В1 [19]). По результатам бурения контрольных скважин получены следующие типы и мощности грунта:

- насыпной грунт – галька, гравий, песок, строительный мусор: мощностью 1,41 м;
- песок пылеватый: мощность 0,53 – 1,26 м;
- галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 18% - 26%.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта $d_{fn} = 2,9 \text{ м}$. Грунтовые воды залегают на глубине 6,28 м, что соответствует абсолютным отметкам 241,08 м. Планировочная отметка 247,8 м, отметка природного рельефа 247,60 м (рисунок 3.1).

Особые условия – сейсмичность 7 баллов с 10% сейсмической опасности, категория грунтов по сейсмическим воздействиям – II.

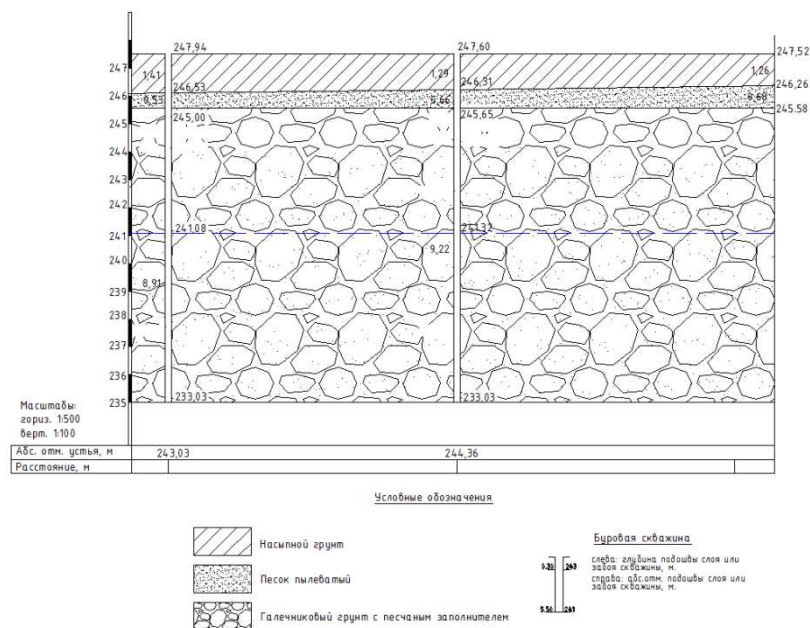


Рисунок 3.1 – Геолого-литологический разрез

3.2 Характеристика объекта строительства

- район строительства – город Абакан;
- район по весу снегового покрова – II (карта 1 [17]);
- $p = 1,2 \text{ кН/м}^2$ – вес снегового покрова (таблица 10.1 [17]);
- район по средней скорости ветра за три месяца в зимний период $V = 2 \text{ м/с}$ (карта 2 [17]);
- $v = 4 \text{ кН/м}^2$ – временная нагрузка на перекрытие (таблица 3 [17]);
- уровень грунтовых вод 6,1 – 5,98 м (241,7 – 241,82 м);
- конструктивная схема – неполный каркас;
- выполнено в монолитном исполнении;
- наружные стены выполнены колодцевой кладкой – общая толщина 510

3.3 Сбор нагрузок

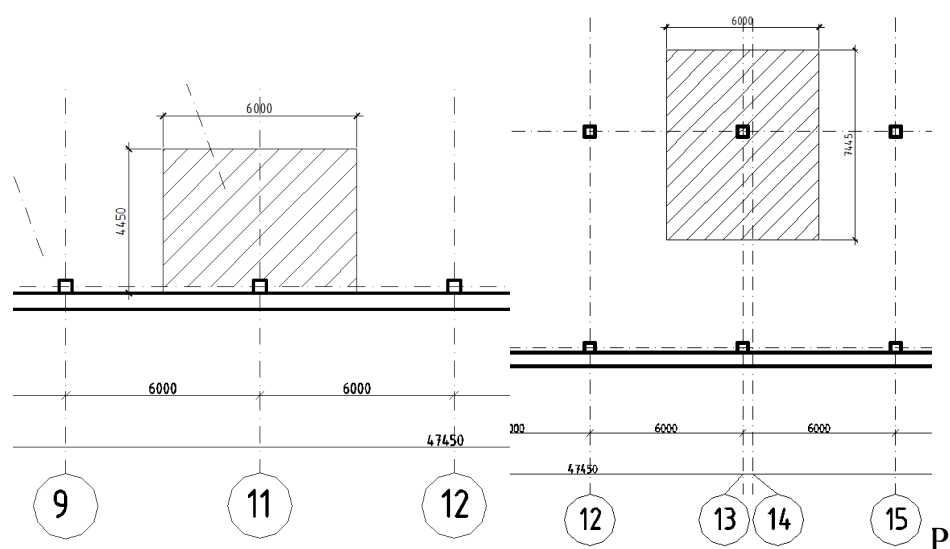


Рисунок 3.2 – Грузовая площадь крайней и средней колоны

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок

№	Вид нагрузки	Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$	γ_f табл.7.1 [17]	Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$
I. Покрытие				
Постоянная нагрузка				
1	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 10\text{мм}; p = 1800\text{кг/м}^3$	0,18	1,1 (т.7.1 [17])	0,20
2	Утеплитель $\delta = 200\text{мм}; p = 38\text{кг/м}^3$	0,076	1,2 (т.7.1 [17])	0,09
3	Монолитная плита покрытия $\delta = 160\text{мм}; p = 2500\text{кг/м}^3$	4,0	1,1 (т.7.1 [17])	4,4
	Итого	4,25		4,69
Временная нагрузка				
4	Снеговая нагрузка $S_0 = 1,2\text{кПа}$ для II снегового района	1,2	1,4 (п. 5.7 [17])	1,68
II. Перекрытие				
Постоянная нагрузка				
5	Керамогранит $\delta = 10\text{мм}; p = 2400\text{кг/м}^3$	0,24	1.1 (т.7.1	0,26

			[17])	
6	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 30\text{мм}; p = 1800\text{кг/м}^3$	0,54	1,1 (т.7.1 [17])	0,59
7	Монолитная плита перекрытия $\delta = 160\text{ мм}; p = 2500\text{кг/м}^3$	4,0	1,1 (т.7.1 [17])	4,4
	Итого	4,78		5,25
Временная нагрузка				
8	Равномерно распределенная нагрузка на перекрытие $v = 4\text{кН/м}^2$ (таб. 8.3 [17]) – длительнодействующая нагрузка: $P_l = \frac{2}{3}P$ – кратковременная нагрузка: $P_t = \frac{1}{3}P$	4 2,6 1,3	1,2 (п.8.2.2[17]) 1,2 (п.8.2.2[17]) 1,2 (п.8.2.2[17])	4,8 3,12 1,56
III. Стены				
9	Внутренний слой кирпичной стены $A_{ст}^{2p} = (6 \times 3,4) \times 3 = 61,20\text{м}^2$, где 6м –длина грузовой площади, 3,4-высота этажа, $\rho = 18\text{кН/м}^3$, таблица Ф.1 [17]	0,35*18 =6,3	1,2 (п.8.2.2[17])	7,56
10	Утеплитель $\delta = 140\text{мм}; p = 0,38\text{кН/м}^3$	0,14*0,38 =0,05	1,2 (п.8.2.2[17])	0,06
11	Наружный слой кирпичной стены	0,12*18 =2,16	1,2 (п.8.2.2[17])	2,59
	Итого	8,51		10,21

3.3.1 Сбор нагрузок на среднюю колонну

Рассчитываем постоянную нагрузку, действующую на среднюю колонну:

$$N_{\text{пост}} = 1,02 - 1,04(\Sigma F_{\text{оп}}) = 1,02 * (q_{\text{покр.}} * \gamma_n + q_{\text{перек.}} * \gamma_n * n_{\text{перек.}}) * A_{\text{гр.}} + b * h * (H_{1\text{эт}} + H_{2\text{эт}} + H_{\text{п}}) * \gamma_n * p = 1,02 * (4,69 * 0,95 + 5,25 * 0,95 * 2) * 44,7 + 0,4 * 0,4 * (3,4 * 3) * 0,95 * 25 = 696,90 \text{ кН} \quad (3.1)$$

где $q_{\text{перекр.}}$ – постоянная нагрузка от перекрытия;

$\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению [17];

$A_{\text{гр.}} = 6 \cdot 7,45 = 44,7 \text{ м}^2$ – грузовая площадь;

$b \cdot h = 0,4 \cdot 0,4$ – сечение колонны;

$H_{1\text{эт}} = 3,4 \text{ м}$ – высота 1го этажа;

$H_{2\text{эт}} = 3,4 \text{ м}$ – высота 2го этажа;

$H_{3\text{эт}} = 3,4 \text{ м}$ – высота 3го этажа;

$n_{\text{перек.}} = 2$ – количество перекрытий.

Рассчитываем временную нагрузку, действующую на среднюю колонну.

При определении продольных усилий для расчета колонны, воспринимающей нагрузки от двух перекрытий и более, значения нагрузок следует снижать умножением на коэффициент сочетания ψ_n (п.3.9. [17]):

$$\psi_n = 0,5 + \frac{\psi_A - 0,5}{\sqrt{n_{\text{пер}}}} = 0,5 + \frac{1 - 0,5}{\sqrt{2}} = 0,85, \quad (3.2)$$

$$\text{где } \psi_A = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{\frac{A_{\text{гр.}}}{36}}} = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{\frac{36}{36}}} = 1, \quad (3.3)$$

$$N_{\text{вр}} = \nu_{\text{вр}} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_H \cdot A_{\text{гр.}} \cdot n_{\text{пер}} \cdot \psi_n = 4 \cdot 0,95 \cdot 1,2 \cdot 44,7 \cdot 2 \cdot 0,85 = 346,51 \text{ кН/м}^2 \quad (3.4)$$

Определяем полное значение нагрузки под среднюю колонну:

$$N_{\text{кол}}^{\text{ср}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{снег}} = 696,90 + 346,51 + 75,1 = 1118,51 \text{ кН} \quad (3.5)$$

3.3.2 Сбор нагрузок на крайнюю колонну

Рассчитываем постоянную нагрузку, действующую на крайнюю колонну:

$$N_{\text{пост}} = 1,02 - 1,04(\Sigma F_{\text{оп}}) = 1,02 * (q_{\text{покр.}} * \gamma_n + q_{\text{перек.}} * \gamma_n * n_{\text{перек.}}) * A_{\text{гр.}} + b * h * (H_{1\text{эт}} + H_{2\text{эт}} + H_{\text{п}}) * \gamma_n * p = 1,02 * (4,69 * 0,95 + 5,25 * 0,95 * 2) * 26,70 + 0,4 * 0,4 * (3,4 * 3) * 0,95 * 25 = 432,02 \text{ кН/м}^2 \quad (3.6)$$

где $q_{\text{перекр.}}$ – постоянная нагрузка от перекрытия;

$\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению [17];

$A_{\text{гр.}} = 4,45 * 6,00 = 26,70 \text{ м}^2$ – грузовая площадь;

$b * h = 0,4 * 0,4$ – сечение колонны;

$H_{1\text{эт}} = 3,4 \text{ м}$ – высота 1го этажа;

$H_{2\text{эт}} = 3,4 \text{ м}$ – высота 2го этажа;

$H_{3\text{эт}} = 3,4 \text{ м}$ – высота 3го этажа;

$n_{\text{перек.}} = 2$ – количество перекрытий.

Рассчитываем временную нагрузку, действующую на колонну:

При определении продольных усилий для расчета колонны, воспринимающей нагрузки от двух перекрытий и более, значения нагрузок следует снижать умножением на коэффициент сочетания ψ_n (п.3.9. [17]):

$$\psi_n = 0,5 + \frac{\psi_A - 0,5}{\sqrt{n_{\text{пер}}}} = 0,5 + \frac{1 - 0,5}{\sqrt{2}} = 0,85 \quad (3.7)$$

$$\text{где } \psi_A = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{\frac{A_{\text{гр}}}{36}}} = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{\frac{36}{36}}} = 1 \quad (3.8)$$

$$N_{\text{вр}} = \nu_{\text{вр}} * \gamma_f * \gamma_H * A_{\text{гр}} * n_{\text{пер}} * \psi_n = 4 * 0,95 * 1,2 * 26,7 * 2 * 0,85 = 206,98 \text{ кН/м}^2 \quad (3.9)$$

Определяем полное значение нагрузки под среднюю колонну:

$$N_{\text{кол}}^{\text{ср}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{снег}} = 432,02 + 206,98 + 44,86 = 683,86 \text{ кН/м}^2 \quad (3.10)$$

3.4 Обоснование глубины заложения фундамента

Глубину заложения фундаментов принимается с учетом значений нормативной и расчётной глубины промерзания, а также зависит от конструктивного решения здания.

Так как здание имеет подвал, следовательно, глубину заложения принимаем ниже уровня пола подвала на 0,4м. Что в любом случае будет ниже сезонного промерзания грунтов в г. Абакане.

Таким образом глубина заложения фундамента будет равна $d_f = 3,5 + 0,4 = 3,9 \text{ м}$.

Рабочим слоем является галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

3.5 Расчет столбчатого фундамента под среднюю колонну

$$N_{\text{кол}}^{\text{ср}} = 1118,51 \text{ кН/м}^2$$

Определение размеров подошвы фундамента под колонну.

Для этого определим расчётное сопротивление грунта основания R по формуле, задавшись предварительно $b = 1,2 \text{ м}$ (формула 5.7[19]):

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1)d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1,4 \cdot 1,37}{1} [3,12 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 20,7 + 13,46 \cdot 0,52 \cdot 17,5 + (13,46 - 1) \cdot 2,0 \cdot 20 + 13,37 \cdot 0] = 1339,51 \text{ кН/м}^2 \quad (3.11)$$

где $\gamma_{c1} = 1,4$ $\gamma_{c2} = 1,37$ - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [19];

$k = 1$ – коэффициент, учитывающий прочностные характеристики грунта;

$M_{\gamma} = 3,12$, $M_q = 13,46$, $M_c = 13,37$ – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [19];

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1 при $b < 10$ м; $k_z = \frac{z_0}{b} + 0,2$ при $b \geq 10$ м (здесь $z_0 = 8$ м);

$b = 1,2$ – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = 20,7 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента; $\gamma_{II} = p * g = 1928 * 10 = 19,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$,

где p – усредненная плотность нижележащих слоев грунта.

$\gamma'_{II} = 17,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$c_{II} = 0$ – расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_1 – приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, м;

$$d_1 = h_s + h_{cf} * \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}} = 0,3 + 0,2 * \frac{22}{20} = 0,52 \text{ м (формула 5.8 [19])} \quad (3.12)$$

где $h_s = 0,3$ м – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала;

$h_{cf} = 0,2$ м – толщина конструкции пола подвала;

$\gamma_{cf} = 22 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – расчетное значение удельного веса конструкций пола подвала;

$d_b = 2,0$ м – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м.

Определяем площадь подошвы фундамента:

$$A_{\phi} = \frac{N_{\text{кол}}^{\text{ср}}}{R - d \gamma_{\text{ср}}} = \frac{1118,51}{1859,60 - 0,52 * 21} = 0,89 \text{ м}^2 \quad (3.13)$$

$\gamma_{\text{ср}} = 21 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – средний удельный вес грунта и материала фундамента;

$d = d_1 = 0,52$ м – глубина заложения фундамента (от пола подвала).

Принимаем монолитный одноступенчатый фундамент с подошвой размером 1,2*1,2 м кратным 300 мм.

При определении давления на грунт под подошвой фундамента учитывают вес грунта, находящегося на обрезах фундамента.

Вес 1 м длины фундамента:

$$N_{\phi}^{\text{кол}} = 10 * 25 = 24,3 \text{ кН/м}^2 \quad (3.14)$$

Давление под подошвой фундамента p найдём по формуле 10.5 [18]:

$$p = \frac{N_{\text{кол}}^{\text{ср}} + N_{\phi}^{\text{кол}}}{b * l} = \frac{1118,51 + 25}{1,2 * 1,2} = 794,10 \text{ кН/м}^2 \quad (3.15)$$

$p = 794,10 \text{ кН/м}^2 < R = 1339,51 \text{ кН/м}^2$ – условие прочности выполняется.

3.6 Расчет арматуры фундамента под колонну

Фундамент колонны рассчитываем как центрально загруженный. Высота защитного слоя $a_n = 4 \text{ см}$. Принимаем тяжелый бетон класса B15 с $R_{bt} = 750 \text{ кН}$ (табл. 6.8 [16]).

Определим рабочую высоту фундамента из условия продавливания (12.5 [18]):

$$h_0 = -0,25(h_c + b_c) + 0,5 \sqrt{\frac{N_{\text{полн}}^{\text{кол}}}{(R_{bt} + p)}} = -0,25(0,4 + 0,4) + 0,5 \sqrt{\frac{1118,51}{(750 + 794,10)}} = 0,16 \text{ м} \quad (3.16)$$

Определяем высоту плитной части фундамента из условия продавливания (условия заделки колонны в фундамент и анкеровки сжатой арматуры колонны в расчете не учитываются, т.к. колонна и фундамент выполнены в монолитном исполнении):

$$H = h_0 + a_n = 16 + 4 = 20 \text{ см} \quad (3.17)$$

Поскольку высота фундамента $H < 45\text{см}$ достаточно одной ступени. Принимаем монолитный одноступенчатый фундамент высотой $H = 800\text{мм}$ (согласно конструктивным требованиям для монолитных фундаментов), высотой ступени 300мм . $h_0 = 150 - 4 = 146\text{см}$.

Определим расчетные изгибающие моменты в сечениях I-I и II-II (формула 12.7 [18]):

$$M_I = 0,125 \cdot p(a - h_{\text{кол}})^2 \cdot b = 0,125 \cdot 794,10(1,2 - 0,4)^2 \cdot 1,2 = 76,23\text{кНм} \quad (3.18)$$

Площадь сечения арматуры по формулам 12.8 [18]:

$$A_{s1} = \frac{M_I}{0,9h_{01}R_s} = \frac{76,23}{0,9 \cdot 0,16 \cdot 365000} = 7,50\text{см}^2 \quad (3.19)$$

Принимаем по приложению 6 [18] сварную сетку с рабочей $10\emptyset 10 \text{ A400}$ с $A_s = 7,85\text{см}^2$, шаг стержней $s = 11\text{см}$.

3.6.2 Расчет фундамента колонны на продавливание

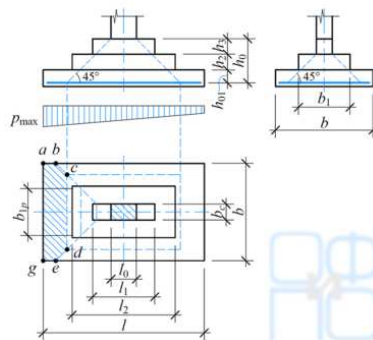


Рисунок 3.3 – Расчетная схема пирамиды продавливания

Расчет на продавливание выполняют по условию 8.87 (п.8.1.47 [16]):

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \quad (3.20)$$

где $\alpha = 1$ для тяжелого бетона;

$u_m = 2 * (h_{кол} + b_{кол} + 2 * h_{01}) = 2 * (0,4 + 0,4 + 2 * 0,16) = 2,24\text{м}$ – среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения.

$F = 1118,51 * 1,2 * 1,2 = 1610,65\text{кН}$ – расчетная продавливающая сила

$$F = 1610,65\text{кН} < 1 * 750 * 2,24 * 1,46 = 2628\text{кН/м}^2$$

Прочность на продавливание обеспечена.

Из конструктивных особенностей принимаем фундамент высотой 3500мм, высота плитной части 300мм. Подошва фундамента 1,2х1,4м.

3.6.3 Расчет осадок фундамента на колонну

Определим ординаты эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогательной эпюры $0,2 * \sigma_{zg}$ (формула 1.24 [21]):

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i * h_i, \quad (3.21)$$

где n – число слоёв грунта, от веса которых определяется напряжение;

γ_i – удельный вес грунта i -го слоя;

h_i – толщина i -го слоя.

1. На поверхности земли $\sigma_{zg} = 0$; $0,5\sigma_{zg} = 0$
2. На уровне подошвы 1 слоя грунта $\sigma_{zg1} = 0 + 18,9 * 1,4 = 26,46 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg1} = 5,29 \text{ кПа}$;
3. На уровне подошвы 2 слоя грунта $\sigma_{zg2} = 26,46 + 19,1 * 0,8 = 41,58 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg2} = 8,32 \text{ кПа}$;
4. На уровне подошвы фундамента $\sigma_{zg3} = 41,58 + 19,5 * 1,1 = 63,03 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg3} = 12,61 \text{ кПа}$;
5. На уровне грунтовых вод $\sigma_{zg3} = 63,03 + 19,5 * 2,75 = 116,65 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg3} = 23,33 \text{ кПа}$;

Толщину элементарного слоя h_i возьмем высотой 0,24 м.

Дополнительное напряжение σ_{zpi} на границах каждого i -ого элементарного слоя вычисляется по формуле:

$$\sigma_{zpi} = \alpha_i * (p - \sigma_{zg0}), \quad (3.22)$$

где α_i – коэффициент, определяемый в зависимости от приведенной глубины ξ i -ого слоя по таблице 5.8 [19].

$$\xi = 2 * \sum \frac{h_i}{b}, \quad (3.23)$$

$$\sigma_{zp,i} = 0,5 * (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp(i-1)}), \quad (3.24)$$

$$s_i = (0,8 * \sigma_{zp,i} * \frac{h_i}{E_i}), \quad (3.25)$$

Расчет осадок фундамента представлен в таблице 5.

Таблица 3.2 – К расчету осадок фундамента под среднюю колонну

Глубина подошвы фундамента	ξ	αi	$\sigma_{zp,i}$	№ элементарного слоя	$\sigma_{zp,i}$	E_i	s_i
		$\eta=1$					
0	0	1,000	731,07	1	716,4	50000	0,012
0,24	0,4	0,960	701,83	2	643,3		0,0026
0,48	0,8	0,800	584,86	3	513,9		0,0046
0,72	1,2	0,606	443,03	4	385,6		0,0045
0,96	1,6	0,449	328,25	5	286,9		0,0050
1,2	2	0,336	245,64	6	216,7		0,0056
1,44	2,4	0,257	187,88				

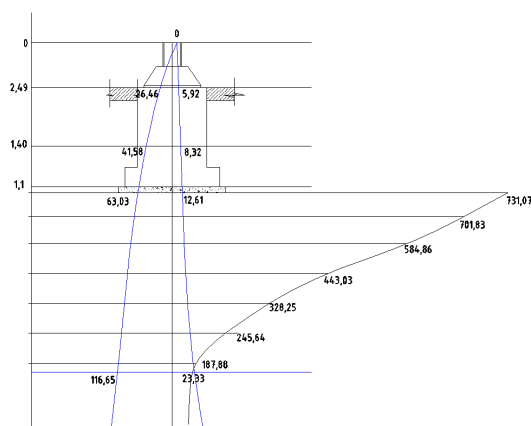


Рисунок 3.4 – Определения осадки фундамента для средней колонны

$$s = 0,0012 + 0,00462 + 0,00459 + 0,00504 + 0,0056 = 0,019 \text{ см} < 15 \text{ см} \quad (\text{приложение Д [19]}) \quad (3.26)$$

3.7 Расчет фундамента под крайнюю колонну

Полная нагрузка, действующая на крайнюю колонну:

$N_{\text{кол}}^{\text{кр}} = 1298,6 \text{ кН/м}^2$, с учётом нагрузки от кирпичной стены $N_{\text{кирп}} = 614,74 \text{ кН/м}^2$.

Для внецентренно нагруженного фундамента предварительно проверяются три условия (пункт 5.6.26 [19]):

$$\begin{aligned} P_{\text{max}} &\leq 1,2R, \\ P_{\text{сред}} &\leq R, \\ P_{\text{min}} &> 0 \end{aligned}$$

Задаемся шириной фундамента $b = 1,2 \text{ м}$, тогда сопротивление грунта основания R при $b = 1,2 \text{ м}$ (пункт 5.2):

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,37}{1} [3,12 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 20,7 + 13,46 \cdot 0,52 \cdot 17,5 + (13,46 - 1) \cdot 2,0 \cdot 20 + 13,37 \cdot 0] = 1339,51 \text{ кН/м}^2 \quad (3.27)$$

Площадь подошвы найдём по формуле:

$$A_{\text{ф}} = \frac{N_{\text{кр.кол}}^{\text{пол}}}{R - \beta \gamma_{\text{ф}} d'} \quad (3.28)$$

$$A_{\text{ф}} = \frac{1298,6}{1859,6 - 20 \cdot 0,52} = 0,85 \text{ м}^2$$

Учитывая, что фундамент является внецентренно нагруженным, увеличиваем размеры фундамента на 20 % (пример 2.15 [23]). Тогда ориентировочная площадь фундамента составит $A_{\text{ф}} = 1,02 \text{ м}^2$.

Принимаем монолитный одноступенчатый фундамент с подошвой размером $1,2 \times 1,2 \text{ м}$ кратным 300 мм .

Найдём краевые значения напряжения на грунт под подошвой внецентренно нагруженного фундамента (формула 5.11 [19]):

$$P_{\text{max,min}} = \frac{N}{A} + \gamma_{\text{mt}} d \pm \frac{M}{W} \quad (3.29)$$

где $N = 1298,60 \text{ кН/м}^2$ – суммарная вертикальная нагрузка на обресе фундамента;

$\gamma_{\text{mt}} = 20 \text{ кН/м}$ – средневзвешенное значение удельных весов тела фундамента, грунта и пола, расположенных над подошвой фундамента;

d – толщина фундамента, м;

$M = e * N_2 = 0,4 * 614,74 = 245,90 \text{ кНм}$ – расчётный момент, вызванный эксцентриситетом e ;

$W = \frac{b^2 l}{6} = \frac{1,2^2 * 1,2}{6} = 0,30 \text{ м}^3$ – момент сопротивления площади подошвы фундамента в направлении действия момента.

$$P_{\text{max}} = \frac{1298,60}{1,44} + 20 * 0,3 + \frac{245,90}{0,30} = 1727,48 \text{ кН/м}^2 \quad (3.30)$$

$$P_{\text{min}} = \frac{1298,60}{1,44} + 20 * 0,3 - \frac{245,90}{0,30} = 88,14 \text{ кН/м}^2 \quad (3.31)$$

$$P_{\text{cp}} = \frac{88,14 + 1727,48}{2} = 907,81 \text{ кН} < 1298,60 \text{ кН/м}^2 \quad (3.32)$$

Все три условия выполняются, следовательно, отрыв подошвы фундамента не произойдёт. Принимаем фундамент с подошвой $b * l = 1,2 * 1,2 \text{ м}$.

Давление под подошвой фундамента p найдём по формуле 10.5 [23]:

$$p = \frac{N_{\text{пол}}^{\text{кол}} + N_{\text{ф}}^{\text{кол}}}{A_{\text{ф}}} + \beta \gamma_{\text{ф}} d, \quad (3.33)$$

$$p = \frac{(1298,6 + 25)}{(1,2 * 1,2)} + 20 * 0,52 = 929,17 \text{ кН} \quad (3.34)$$

$$p = 929,17 \text{ кН} < R = 1339,51 \text{ кН}, \text{ прочность выполняется}$$

3.7.1 Расчет фундамента колонны на продавливание

Определим рабочую высоту фундамента из условия продавливания (12.5 [21]):

$$h_0 = -0,25(h_c + b_c) + 0,5 \sqrt{\frac{N_{\text{полн}}^{\text{кол}}}{(R_{bt} + p)}} = -0,25(0,4 + 0,4) + 0,5 \sqrt{\frac{1298,6}{(750 + 929,17)}} = 0,24 \text{ м} \quad (3.35)$$

Определяем высоту плитной части фундамента из условия продавливания (условия заделки колонны в фундамент и анкеровки сжатой арматуры колонны в расчете не учитываются, т.к. колонна и фундамент выполнены в монолитном исполнении):

$$H = h_0 + a_n = 0,24 + 4 = 28 \text{ см}; \quad (3.36)$$

Расчет на продавливание выполняют по условию 8.87 (п.8.1.47 [16]):

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \quad (3.37)$$

где $\alpha = 1$ для тяжелого бетона;

$u_m = 2 * (h_{\text{кол}} + b_{\text{кол}} + 2 * h_{01}) = 2 * (0,4 + 0,4 + 2 * 0,24) = 2,56 \text{ м}$ – среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения.

$$F = 1298,6 * 1,2 * 1,2 = 1869,98 \text{ кН} – \text{расчетная продавливающая сила}$$

$$F = 1869,98 \text{ кН} < 1 * 750 * 2,56 * 1,46 = 2803,20 \text{ кН}$$

Прочность на продавливание обеспечена.

Принимаем фундамент высотой 800 мм, высота плитной части 300 мм. Подошва фундамента 1,2х1,2 м.

3.7.2 Расчет осадок фундамента на колонну

Определим ординаты эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогательной эпюры $0,2 * \sigma_{zg}$ (формула 1.24 [21]):

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i * h_i, \quad (3.38)$$

где n – число слоёв грунта, от веса которых определяется напряжение;

γ_i – удельный вес грунта i -го слоя;

h_i – толщина i -го слоя.

1. На поверхности земли $\sigma_{zg} = 0$; $0,5\sigma_{zg} = 0$
2. На уровне подошвы 1 слоя грунта $\sigma_{zg1} = 0 + 18,9 * 1,4 = 26,46 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg1} = 5,29 \text{ кПа}$;
3. На уровне подошвы 2 слоя грунта $\sigma_{zg2} = 26,46 + 19,1 * 0,8 = 41,58 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg2} = 8,32 \text{ кПа}$;
4. На уровне подошвы фундамента $\sigma_{zg3} = 41,58 + 19,5 * 1,1 = 63,03 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg3} = 12,61 \text{ кПа}$;
5. На уровне грунтовых вод $\sigma_{zg3} = 63,03 + 19,5 * 2,75 = 116,65 \text{ кПа}$; $0,2\sigma_{zg3} = 23,33 \text{ кПа}$;

Толщину элементарного слоя h_i возьмем высотой 0,24 м.

Дополнительное напряжение σ_{zpi} на границах каждого i -ого элементарного слоя вычисляется по формуле:

$$\sigma_{zpi} = \alpha_i * (p - \sigma_{zg0}), \quad (3.39)$$

где α_i – коэффициент, определяемый в зависимости от приведенной глубины ξ i -ого слоя по таблице 5.8 [19].

$$\xi = 2 * \sum \frac{h_i}{b}, \quad (3.40)$$

$$\sigma_{zp,i} = 0,5 * (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp(i-1)}), \quad (3.41)$$

$$s_i = (0,8 * \sigma_{zp,i} * \frac{h_i}{E_i}), \quad (3.42)$$

Расчет осадок фундамента представлен в таблице 6.

Таблица 3.3 – К расчету осадок фундамента под крайнюю колонну

Глубина подошвы фундамента	ξ	α_i	$\sigma_{zp,i}$	№ элементарного слоя	$\sigma_{zp,i}$	E_i	s_i
		$\eta=1$					
0	0	1,000	866,14	1	848,8	50000	0,0138
0,24	0,4	0,960	831,49	2	762,2		0,0031
0,48	0,8	0,800	692,91	3	608,9		0,0053
0,72	1,2	0,606	524,88	4	456,8		0,0060
0,96	1,6	0,449	388,89	5	339,9		0,0059
1,2	2	0,336	291,02	6	256,81		0,0055
1,44	2,4	0,257	222,60				

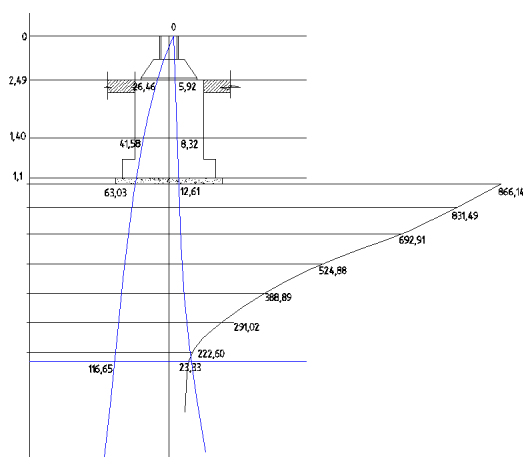


Рисунок 3.5 – Определения осадки фундамента для крайней колонны

$$s = 0,013 + 0,0031 + 0,0053 + 0,0060 + 0,0059 + 0,0055 = 0,039 \text{ см} < 15 \text{ см} \quad (3.43)$$

(приложение Д [19])

4. Технология и организация строительства

4.1 Описание технологии возведения здания

4.1.1 Общая часть

Район строительства – Республика Хакасия, г. Абакан. Проектируемое здание разноэтажное, сложной конфигурации в плане. Основные Габариты здания в осях «1-4» - 18м, «5-19» - 47,45м, «А/1-И/1» - 36,00м, «А-М» - 45,28м. Начало строительства – май. Количество этажей – 3. Дальность поставки материалов – 5км. Общая площадь здания 5924,19м², площадь застройки – 2589,23м², строительный объем – 22017,41м³.

Класс пожарной опасности определяется в соответствии с п. 5.21*[24], театры и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях, относятся по функциональной пожарной опасности к классу Ф 2.1.

Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные.

Колонны – монолитные железобетонные.

Стены выполнены колодцевой кладкой, толщиной 510мм.

Перегородки – кирпичные толщиной 120мм.

Перекрытия – монолитное толщиной 160мм.

Пандус. Уклон 5%, ширина 2м.

Полы основных помещений на первом, втором и третьем этажах – керамогранит.

Полы в санузлах – керамическая плитка.

Окна – ПВХ, ПВХ витражи;

Двери – ПВХ.

4.1.2 Организация строительного производства

Подготовительный этап. На данном этапе производится организация и подготовка строительной площадки.

Нулевой цикл. На данном этапе выполняются земляные работы, производится возведение фундамента, закладка необходимых коммуникаций.

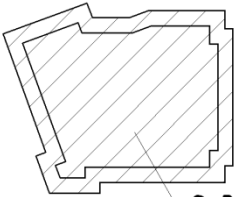
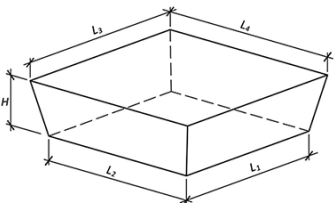
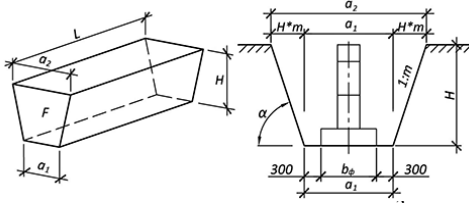
Основные строительные работы. Этот этап предусматривает следующие работы: возведение конструкций каркаса, стен и перекрытие, монтаж внутренних перегородок, строительство крыши, установка наружных дверей, окон, внешняя отделка стен.

Проведение коммуникаций. На этом этапе проводятся все основные коммуникации в здание театра, устанавливается часть инженерного оборудования: электрическая сеть, водопровод, канализация, система отопления, вентиляция и кондиционирование.

Отделочные работы. Оформление потолков, обработка стен, укладка напольных покрытий, установка межкомнатных дверей.

Благоустройство.

Таблица 4.1 - Ведомость подсчета объемов

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета	Кол.
1. Земляные работы				
	Срезка растительного слоя	1000м ²	 $S_{нов.} = 3783,96 м^2$ $S = 3783,96$	3,78
	Разработка котлована	1000м ³	 $V = (H / 6 * ((2 * L_1 + L_3) * L_2 + (2 * L_3 + L_1) * L_4)) = (3,43 / 6 * ((2 * 3 + 8,145) * 28,8 + (2 * 8,145 + 3) * 33,945)) = 607,21 м^3$ $L_3 = H * m + L_1 + H * m = 3,43 * 0,75 + 3 + 3,43 * 0,75 = 8,145 м$ $L_4 = H * m + L_2 + H * m = 3,43 * 0,75 + 28,8 + 3,43 * 0,75 = 33,945 м$	0,61
	Разработка траншей	1000м ³	 <p>Траншея 1 (4шт): 1920м³</p> $a_2 = H * m + a_1 + H * m = 3,4 * 1 + 2 + 3 * 1 = 8,4 м$ $V = (a_1 + a_2) / 2 * H * L = (2 + 8,4) / 2 * 3 * 32 = 480 м^3$ $F = (a_1 + a_2) / 2 * H = (2 + 8) / 2 * 3 = 15 м^2$ <p>Траншея 2 (2шт): 141,00м³</p> $a_2 = H * m + a_1 + H * m = 3,4 * 1 + 2 + 3 * 1 = 8,4 м$ $V = (a_1 + a_2) / 2 * H * L = (2 + 8) / 2 * 3 * 47,3 = 709,5 м^3$ $F = (a_1 + a_2) / 2 * H = (2 + 8) / 2 * 3 = 15 м^2$ <p>Траншея 3: м³</p> $a_2 = H * m + a_1 + H * m = 3 * 1 + 0,9 + 3 * 1 = 6,9 м$ $V = (a_1 + a_2) / 2 * H * L = (0,9 + 6,9) / 2 * 3 * 57,01 = 667,017 м^3$ $F = (a_1 + a_2) / 2 * H = (0,9 + 6,9) / 2 * 3 = 11,7 м^2$	3,35

	Обратная засыпка	1000м ³	$V_{\text{зас}} = 2826,33\text{м}^3$	2,83
2. Фундаменты				
	Гравийно-песчаная подготовка	100м ³	$0,1*1,4*1,2 = 0,168*18 = 3,02\text{м}^3$ $0,1*1,2*1,2 = 0,44*20 = 3,17\text{м}^3$ $0,1*1,61*1,2 = 0,19*2 = 0,38\text{м}^3$	0,07
	Устройство монолитных фундаментов	100м ³	$V_{\phi 1} - 0,3*1,4*1,2 + 3,5*0,8*0,8 = 2,74*18 = 49,32$ $V_{\phi 2} - 0,3*1,4*1,2 + 3,5*0,6*0,6 = 1,69*20 = 33,80$ $V_{\phi 3} - 0,3*1,2*1,2 + 0,8*0,6*0,6 = 0,72*2 = 1,44$ $V_{\phi 4} - 0,3*1,6*1,2 + 0,8*1,01*0,6 = 1,06*2 = 2,48$	87,04
	Устройство монолитной подпорной стены	100м ³	$V = 105,93*0,4*3,5 = 148,30\text{м}^3$	1,48
	Устройство стен подвала	100шт	Блоки фундаментные 125шт	1,25
	Гидроизоляция фундамента боковая	100м ²	$S_{\text{гид1}} = 385,60\text{м}^2$	3,60
3. Конструкции каркаса, стены				
	Устройство ж/б колонн	100м ³	Подвал: 12,01м ³ 1этаж: 31,55м ³ 2этаж: 31,55м ³ 3этаж: 17,41м ³	0,93
	Устройство главных и второстепенных балок	100м ³	Подвал: Гл.-5,12м ³ Вт.-1,7м ³ 1этаж: Гл.-10,33м ³ Вт.-7,51м ³ 2этаж: Гл.-10,33м ³ Вт.-7,51м ³ 3этаж: Гл.-7,21м ³ Вт.-5,25м ³	0,55
	Кладка наружных стен. Наружный слой	1м ³	1этаж: 174,26м ³ 2этаж: 174,26м ³ 3этаж: 103,18м ³	451,70
	Устройство теплоизоляции стен	100м ²	1этаж: 697,14м ² 2этаж: 697,14м ² 3этаж: 412,85м ²	18,07
	Кладка наружных стен. облицовочный слой	1м ³	1этаж: 97,20м ³ 2этаж: 97,20м ³ 3этаж: 49,54м ³	243,94
	Устройство перемычек	100шт.	Подвал: 11шт 1этаж: 33шт 2этаж: 30шт 3этаж: 7шт	0,81
	Кладка перегородок	100м ²	Подвал: 46,92м ² 1этаж: 720,90м ²	15,75

			2этаж: 543,97м ² 3этаж: 262,99м ²	
4. Перекрытие				
	Устройство монолитного перекрытия	100м ³	1этаж: 291,75м ³ 2этаж: 296,43м ³ 3этаж: 158,20м ³	7,46
	Устройство ж/б балок перекрытия	1м ³	V-26,88м ³	26,88
	Устройство плит покрытия	100шт	Зал: 48шт Сцена: 24шт	0,72
5. Лестница				
	Установка стальных косоуров	1т	m = 485,60кг	0,50
	Устройство лестничной площадки	100шт	6шт	0,06
	Установка лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней	100шт	N-12*9=108шт	1,08
6. Кровля				
	Устройство утеплителя	100м ²	S-2543,60м ²	25,43
	Устройство цементно-песч. стяжки	100м ²	S-2543,60м ²	25,43
	Устройство рулонной кровли	100м ²	S-2543,60м ²	25,43
7. Полы				
	Устройство бетонного пола	100м ²	S- 56,3м ²	0,56
	Устройство полов из керамогранита	100м ²	1 этаж: 1810,77 м ² 2 этаж: 1869,21 м ² 3 этаж: 99,03м ²	37,79
8. Проемы				

	Установка оконных блоков	100м ²	$S_{ок} = 416,92м^2$ В1- S-65,36м ² 2шт 130,72 В2- S-62,1 м ² 2шт 124,20 В3- S-27,0 м ² 1шт 54,00 Ок-1- S-24 м ² 4шт 96,00 Ок-2- S-12,0 м ² 1шт 12,0	4,17
	Установка дверных блоков	100м ²	$S_{дв} = 124,83м^2$ Д1-2,1*1,3 4шт 10,92 Д2-2,1*0,9 57шт 107,7 Д3-2,1*2,0 1шт 4,2 Д4-2,1*1,0 1шт 2,1	1,25
9. Разные работы				
	Устройство отмотки	1м ³	$V_{отм} = 3,56м^3$	3,56
	Устройство пандуса	100м ³	$V_1 = 1,2м^3$	0,012
	Монтаж пожарной лестницы	1т	$m = 595,34кг$	0,60
	Устройство желобов настенных	100м	245м	0,24
	Устройство желобов подвесных	100м	56м	0,56

Таблица 4.2 – Спецификация сборных элементов

№п/п	Обозначение	Наименование элементов	Кол-во в шт.	Масса, кг	
				1-го эл-та	Всех эл-тов
1	ГОСТ13579-78	ФБС 24-4-6	125	1300	162500
2	ГОСТ 530-2007	Поддон с кирпичом 806	806	962,5	775775
3	с1.141.1-40с	ПК 30.15-8А	24	1400	33600
		ПК60.15-8А	48	2800	67200
4	ГОСТ19425-74	Балки перекрытия	8	464,4	3715
5	ГОСТ 948-2016	Перемычки	81	-	4560

4.1.3 Выбор грузозахватных приспособлений

Для подъема и монтажа строительных конструкций подбираем грузозахватные устройства.

Самым тяжелым элементом является балка перекрытия $Q = 12,1т$. Для подъема балки подбираем четырехветвевой строп 4СК0-12,5 с грузоподъемностью 12,5т. $\alpha = 45^\circ$.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \times \cos \alpha} \quad (4.1)$$

где $Q = 12,1m$ – масса конструкции;

$q = 0,09m$ – масса стропа;

$m = 4$ – число ветвей;

$\cos \alpha = \cos 45^\circ \approx 0,7$.

$$R = \frac{12100 + 90}{4 * 0,7} = 4353,57 \text{ кг}$$



Усилие ветви стропа:

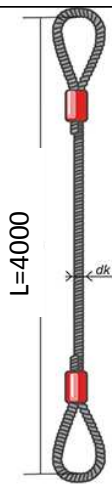

$$F = R \times nZ_p \quad (4.2)$$

где $nZ_p = 6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 4353,57 * 6 = 26121,43 \text{ кг} * c = 261,21 \text{ кН}$$

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т.	Масса q_{sp}, m	Высота строповки, м
1	Строп четырехветевой 4СК0-12,5 ВК-4,0	Перемещение балки перекрытия		12,5	0,09	2
2	Строп четырехветевой 4СК-1,25 ВК-0,5	Перемещение поддонов кирпича, растворных щиков		1,25	0,01	1,09

3	Подстропник СКП1-1,0 УСК1-1,0	Перемещение поддонов кир пича		1,0	0,01	0,5
4	Полотенце монтажное ПМ 322 Р СТП ПМ 1800х180х5мм	Перемещение деревянных к онструкций		8	0,025	1,2

4.1.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать автомобильный кран для монтажа конструкций здания с железобетонным каркасом. С наивысшей точкой подъема 15,74м.

Определение монтажной массы

Монтажная масса сборных элементов при выборе автомобильных кранов определяется по формуле:

$$M_m = M_э + M_г = 12,1 + 0,09 = 12,19t, \quad (4.3)$$

где $M_э = 12,1t$ – масса наиболее тяжелого элемента – плиты перекрытия;
 $M_г = 0,09t$ – масса четырехветвевго стропа 4СК0-12,5 грузоподъемностью до 12,5т.

Определение монтажной высоты подъема крюка H_k

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_{п} + h_з + h_э + h_г \quad (4.4)$$

$$H_k = 15,5 + 0,5 + 0,5 + 0,22 + 1,28 = 18,50м$$

где $h_0 = 15,5м$ – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента (антисейсмического пояса);

$h_{п} = 0,5м$ – высота полиспаста;

$h_з = 0,5м$ – запас по высоте;

$h_э = 0,22м$ – высота бабьи в положении подъема;

$h_c = 1,28\text{м}$ – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка.

Определение монтажного вылета крюка L_k

Монтажный вылет крюка:

$$L_k = B + b_1 = 2,5 + 9,58 = 12,08\text{м} \quad (4.5)$$

По справочной литературе [25] подбираем автомобильный стреловой кран КС 6973А грузоподъемностью 50т. Технические характеристики представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.4 – Технические характеристики крана КС 6973А

Грузоподъемность, т	50
Длина стрелы, м	10,6-31
Высота подъема, м	20
Длина гуська, м	16
Максимальный вылет, м	2,8-28
Максимальная высота подъема крюка, м	20
Скорость подъема, м/мин	0,15-4,2
Габаритные размеры, м (длина*ширина*высота)	13,5*3,81*2,5
Базовый автомобиль	ЯМЗ-238Д
Колесная формула	8х4
Мощность двигателя, кВт	330
Транспортная скорость, км/ч	50

4.1.5 Выбор и расчет транспортных средств

Работы по вертикальной планировке выполнять в строгом соответствии с указаниями пунктов 3.1-3.11 СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» [26].

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяем по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{cm} \times c} \quad (4.6)$$

где Q_i – масса всех элементов данного типа монтируемых в течении одних суток $t/сут$;

$c=1$ – количество смен работы транспорта в сутки;

P_{cmi} – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа:

$$\Pi_{\text{см}i} = \frac{T \cdot P \cdot K_B \cdot K_T}{t_1 + t_2 + 2 \frac{L}{V} + t_m}, \quad (4.7)$$

где T – количество часов в смену;

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;

K_B – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;

K_T – коэффициент использования транспорта:

$$K_T = \frac{P_{\phi}}{P} \leq 1, \quad (4.8)$$

где P_{ϕ} – фактическая грузоподъемность транспорта;

t_1 – время погрузки конструкций;

t_2 – время разгрузки конструкций;

L – расстояние от завода до объекта 12 км;

V – средняя скорость движения транспорта;

t_m – время маневра $5 \div 8$ мин. = $0,083 \div 0,133$ часа.

Для перевозки конструкций принимаем КамАЗ-5320, платформа бортовая, с металлическими откидными бортами; размеры платформы 5200х2320 мм; грузоподъемность 8 т.

Количество машино-смен транспортных средств определяем по формулам 4.7, 4.8 и заносим результаты в таблицу 4.6:

КамАЗ-5320 для фундаментных блоков:

$T = 8$ ч; $P = 8$ т; $K_B = 0,8$; $t_1 + t_2 = 5 + 5 = 10$ мин = 0,167 часа; $K_T = 7,8/8 = 0,98$; $t_m = 0,083$ ч; $V = 35$ км/ч;

$$\Pi_{\text{см}1} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,98}{0,167 + 2 \cdot \frac{5}{35} + 0,083} = 81,45 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_1 = \frac{Q}{\Pi_{\text{см}}} = \frac{162,5 \text{ т}}{81,45 \text{ т/см}} = 1,99 \text{ маш – см; Принимаем 2 маш-см.}$$

КамАЗ-5320 для поддонов с кирпичом:

$T = 8$ ч; $P = 8$ т; $K_B = 0,8$; $t_1 + t_2 = 5 + 5 = 10$ мин = 0,167 часа; $K_T = 7,8/8 = 0,98$; $t_m = 0,083$ ч; $V = 35$ км/ч;

$$\Pi_{\text{см}1} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,98}{0,167 + 2 \cdot \frac{5}{35} + 0,083} = 81,45 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{\Pi_{\text{см}}} = \frac{775,8 \text{ т}}{81,45 \text{ т/см}} = 9,5 \text{ маш – см; Принимаем 10 маш-см.}$$

КамАЗ-5320 для плит перекрытия:

$T = 8ч; P = 8т; K_g = 0,8; t_1 + t_2 = 5 + 5 = 10\text{мин} = 0,167\text{ часа}; K_r = 7,8/8 = 0,98;$
 $t_m = 0,083ч; V = 35\text{км/ч};$

$$П_{см2} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,98}{0,167 + 2 \cdot \frac{5}{35} + 0,083} = 81,45\text{т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{П_{см}} = \frac{100,8\text{т}}{81,45\text{т/см}} = 1,23\text{маш} - \text{см}; \text{Принимаем } 2\text{маш-см}.$$

КамАЗ-5320 для лестниц:

$T = 8ч; P = 8т; K_g = 0,8; t_1 + t_2 = 5 + 5 = 10\text{мин} = 0,167\text{ часа}; K_r = 7,8/8 = 0,98;$
 $t_m = 0,083ч; V = 35\text{км/ч};$

$$П_{см2} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,98}{0,167 + 2 \cdot \frac{5}{35} + 0,083} = 81,45\text{т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{П_{см}} = \frac{26,9\text{т}}{81,45\text{т/см}} = 0,33\text{маш} - \text{см}; \text{Принимаем } 1\text{маш-см}.$$

КамАЗ-5320 для перемычек:

$T = 8ч; P = 8т; K_g = 0,8; t_1 + t_2 = 5 + 5 = 10\text{мин} = 0,167\text{ часа}; K_r = 7,8/8 = 0,98;$
 $t_m = 0,083ч; V = 35\text{км/ч};$

$$П_{см2} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,96}{0,167 + 2 \cdot 5/35 + 0,083} = 81,45\text{т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{П_{см}} = \frac{4,56\text{т}}{81,46\text{т/см}} = 0,020,05\text{маш} - \text{см}; \text{Принимаем } 1\text{маш-см}.$$

Таблица 4.5 – Расчет транспортных средств

№ п/п	Конструкции	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед, т	Масса всех, т	Марка транспортного средства	Q, т	Кол-во смен	Кол-во машин
1	Фундаментные блоки	шт.	125	1,3	162,5	КамАЗ-5320	8	2	1
2	Кирпич	шт. (под.)	806	0,96	775,7	КамАЗ-5320	8	10	1
3	Плиты перекрытия	шт.	72	-	100,8	КамАЗ-5320	8	2	1
4	Перемычки	шт.	81	-	4,56	КамАЗ-5320	8	1	1
5	Материал для лестниц	шт.	4		26,9	КамАЗ-5320	8	1	1

4.2 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 4.6 – Калькуляция трудовых затрат

Основание ГЭСН	Работы	Едини ца измере ния	Объем работ ы	Трудоемкость по ГЭСН				Состав звена		Кол-во смен	Кол-во человек в бригаде	График работ, дни
				нормативная		расчетная		професси я и разряд	колич ество			
				чел.-ч	маш.-ч	чел.-ч	маш.-ч					
ГЭСН 01-01- 036-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.)	1000 м ²	3,78	-	0,38	-	1,44	Маш. 4	1	1	1	1
ГЭСН 01-01- 002-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м ³ , группа грунтов: 2	1000 м ³	0,61	6,1	16,9	3,72	10,1	Р.3 Маш. 4	1 1	1	2	2
ГЭСН 01-01- 009-02	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м ³ , группа грунтов: 2	1000 м ³	3,35	-	17,7	-	59,3	Маш. 4	1	2	1	4
ГЭСН 01-01- 033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м ³	2,83	-	8,87	-	25,1	Маш. 4	1	2	1	2
ГЭСН 11-01- 002-03	Устройство подстилающих слоев: гравийных	1м ³	6,57	3,56	0,55	23,39	3,61	Р. 3 Маш. 4	2 1	2	3	1

ГЭСН 06-01- 001-05	Устройство железобетонных фундаментов	100м ³	0,87	785,88	31,3	683,7 2	27,23	П. 3 А. 4 Б. 2 Маш. 4	3 2 4 1	2	10	5
ГЭСН 06-01- 024-07	Устройство подпорных стен железобетонных высотой до 6м, толщиной: до 500мм	100м ³	1,48	722,16	36,02	1068, 8	53,31	П. 3 А. 4 Б. 2 Маш. 4	4 3 4 1	2	12	7
ГЭСН 07-01- 001-02	Укладка блоков ленточных фундаментов при глубине котлована до 4м, массой конструкций: до 1,5т	100 шт	1,25	91,58	31,26	114,4 8	39,08	М. 4 М. 3 Маш. 4	2 1 1	2	4	3
ГЭСН 08-01- 003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по бетону	100м ²	3,85	21,2	-	81,62	-	Р. 4	3	2	3	2
ГЭСН 06-01- 026-07	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 6м, периметром: до 2м	100м ³	0,93	2301	100,6 1	2139, 93	93,57	П. 3 А. 4 Б. 2 Маш. 4	5 4 5 1	2	15	9
ГЭСН 06-01- 034-07	Устройство балок с жесткой арматурой	100м ³	0,55	1285,2	56,22	706,8 6	30,92	П. 3 А. 4 Б. 2	5 4 5	2	15	4

								Маш. 4	1			
ГЭСН 06-01- 041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200мм	100м ³	7,46	951,08	29,77	7095, 06	222,08	П. 3 А. 4 Б. 2 Маш. 4	7 5 7 1	2	20	23
ГЭСН 08-02- 005-03	Кладка армированных стен наружных с сейсмичностью 7-8 баллов при высоте этажа: до 4м	1м ³	451, 7	6,35	0,4	2868, 3	180,68	К. 4 К. 3 К. 2 Маш. 4	4 4 6 1	2	15	13
ГЭСН 15-01- 080-01	Устройство наружной теплоизоляции	100м ²	18,0 7	202,41	11,83	3657, 55	213,77	К. 4 К. 3 К. 2 Р. 4 Маш. 4	4 4 6 2 1	2	17	14
ГЭСН 08-02- 008-01	Кладка наружных стен при высоте этажа: до 4м	1м ³	243, 94	4,58	0,35	1117, 25	85,38	К. 4 К. 3 К. 2 Маш. 4	4 4 6 1	2	15	6
ГЭСН 07-01- 021-01	Укладка перемычек	100 шт	0,81	96,75	35,84	78,37	29,03	М. 4 М. 3	2 1	2	4	2

								Маш. 5	1			
ГЭСН 08-02- 009-01	Кладка перегородок толщиной 120мм	100м ²	15,7 5	148,75	3,18	2342, 81	50,09	К. 4 К. 3 К. 2 Маш. 4	4 4 6 1	2	15	10
ГЭСН 07-01- 022-09	Установка стропильных балок при длине плит покрытий до 6м, пролетом до 18м	100 шт	0,08	1332,8	212,5 8	106,6 2	17,01	М.4 М.5 Маш.5	2 2 1	2	5	2
ГЭСН 07-01- 027-01	Укладка плит покрытий длиной до 6м	100 шт	0,72	230,72	37,21	166,1 2	26,79	М.4 М.5 Маш.5	3 3 1	2	7	2
ГЭСН 29-01- 217-01	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100м ²	0,72	389	8,1	280,0 8	5,83	М. 3 М.4 Маш. 5	2 3 1	2	6	4
ГЭСН 06-01- 041-09	Устройство промежуточных площадок	100м ³	0,04	968,78	40,44	38,75	1,62	П. 3 А. 4 Б. 2 Маш. 4	1 1 1 1	2	4	1
ГЭСН 09-06- 024-10	Монтаж: ограждений	1м	0,49	38,26	0,45	18,75	0,22	М. 3 М. 4	1 1	2	3	1

								Маш. 5	1			
ГЭСН 07-05- 035-03	Установка шахт лифта массой: до 2,5т	100 шт	0,01	240,38	55,07	2,4	0,55	М.4 М.3 Маш. 4	1 1 1	2	3	1
ГЭСН 26-01- 055-01	Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой	100м ²	25,4 3	9,59	-	243,8 7	-	Р.3 Р.4	4 5	2	9	2
ГЭСН 26-01- 039-01	Устройство утеплителя	1м ³	508, 72	7,58	-	3856, 1	-	Р.4 Р. 3	8 8	2	16	15
ГЭСН 11-01- 011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20мм	100м ²	25,4 3	39,51	1,27	1004, 74	32,3	П. 3 Б. 2 Маш. 4	5 6 1	2	12	6
ГЭСН 12-01- 002-09	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100м ²	25,4 3	14,36	0,2	365,1 7	5,09	Р. 4 Р. 3 Маш. 4	3 3 1	2	7	4
ГЭСН 16-07- 002-01	Установка воронок водосточных	1 ворон ка	6	2,94	0,01	17,64	0,06	М. 4 Маш. 4	2 1	2	3	1
ГЭСН 10-01- 034-06	Установка оконных блоков из ПВХ профилей с площадью проема более 2м ²	100м ²	4,17	145,72	0,66	607,6 5	2,75	М. 4 М. 3	5 5	2	11	4

								Маш. 5	1			
ГЭСН 10-01- 039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема: до 3м ²	100м ²	1,21	104,28	11,35	126,18	13,73	М. 4 М. 3 Маш. 5	5 5 1	2	11	1
ГЭСН 10-01- 039-02	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема: более 3м ²	100м ²	0,04 2	92,92	8,45	3,9	0,35	М. 4 Маш. 5	1 1	2	2	1
ГЭСН 11-01- 015-01	Устройство покрытий бетонных: толщиной 30мм	100м ²	0,56	40,43	2,84	22,64	1,59	П.3 Б.2 Маш.4	1 1 1	2	3	1
ГЭСН 11-01- 011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20мм	100м ²	37,7 9	39,51	1,27	1493,08	47,99	Р. 3 Р.4 Маш. 4	8 7 1	2	16	7
ГЭСН 11-01- 027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов	100м ²	37,7 9	119,78	2,66	4526,5	100,52	Р. 3 Р.4 Маш. 4	9 9 1	2	19	16
ГЭСН 15-02- 016-04	Улучшенное оштукатуривание потолков	100м ²	37,7 9	87	6,29	3287,73	13,57	Р. 4 Р. 5 Маш. 4	9 9 1	2	19	11
ГЭСН 15-04-	Высококачественная окраска поливинилацетатными		37,7			3379,		Р. 4	9			

005-08	водоэмульсионными составами потолков	100м ²	9	89,43	0,03	6	1,13	Р. 5 Маш. 4	9 1	2	19	12
ГЭСН 15-02- 016-03	Улучшенное оштукатуривание стен	100м ²	52,9 6	65,84	4,29	3486, 87	227,2	Р. 4 Р. 5 Маш. 4	8 8 1	2	17	14
ГЭСН 15-04- 005-05	Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами стен	100м ²	21,2	25,41	0,01	538,6 9	0,21	Р. 4 Р. 3 Маш. 4	8 8 1	2	17	3
ГЭСН 15-01- 016-02	Облицовка отдельными плитками на цементном растворе: стен	100м ²	31,7 6	97,8	1,32	3106, 13	41,92	Р.5 Р.4 Р.3 Маш. 4	8 8 3 1	2	20	10
ГЭСН 11-01- 002-09	Устройство отмостки	1м ³	3,56	3,66	-	13,03	-	Б. 2 А. 4	1 1	2	2	1
ГЭСН 11-01- 002-09	Устройство пандуса	1м ³	1,2	3,66	-	4,39	-	Б. 2 Р.3	1 1	2	2	1
ГЭСН 10-01- 052-03	Устройство крылец	1м ²	36,1 2	8,49	-	306,6 6	-	Р.3 Р.4	4 3	2	7	3
ГЭСН 10-01-	Устройство козырьков							Р.3	2			

052-04		1м ²	11,8 8	4,9	-	58,21	-	P.4	1	2	3	2
--------	--	-----------------	-----------	-----	---	-------	---	-----	---	---	---	---

4.2.1 Расчет квалифицированного состава бригады

Для определения состава бригады пользуемся калькуляцией трудовых затрат. Общее количество рабочих в бригаде получаем делением общей трудоемкости на заданную продолжительность работ:

$$K = \frac{T_p}{D_{\pi} * C * 8}, \quad (4.9)$$

где T_p – трудоёмкость работ, чел-час;

D_{π} – срок выполнения работ (в рабочих днях);

C – средний процент выполнения норм выработки.

$$C = \frac{\max \text{ число рабочих} * 2}{T_p / D_{\pi}} = \frac{30 * 2}{34642,14 / 205} = 0,02; \quad (4.10)$$

24 – среднее число человеко-часов в смену.

$$K = \frac{34642,14}{205 * 0,2 * 24} = 35 \text{ чел.}$$

Количество рабочих каждой профессии и разряд определяем по калькуляции и потребности рабочих в каждом звене, результаты сводим в табл. 4.7.

Таблица 4.7 – Численно квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Кол-во рабочих	
		В звене	В бригаде
Машинист	4	1	1
Плотник	4	2	6
	3	4	
Бетонщик	3	2	6
	2	2	
Монтажник	4	1	3
	3	2	
Каменщик	4	1	6
	3	1	
	2	2	
Кровельщик	4	7	7
Разнорабочий	4	1	5
	3	2	
Электросварщик	4	1	1
Итого			35

4.3 Разработка стройгенплана

4.3.1 Размещение монтажного крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Монтажной зоной – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона равна контуру здания плюс 7м при высоте здания до 20м. На стройгенплане зону обозначают пунктирной линией, а на местности хорошо видимыми предупредительными знаками или надписями. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Склаживать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают определенные места на стройгенплане, с фасада здания, противоположного установке крана. Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

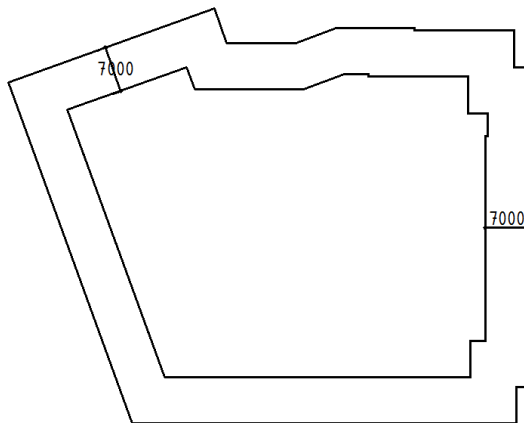


Рисунок 4.1 – Определение монтажной зоны

Зоной обслуживания краном или *рабочей зоной* крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Для стреловых кранов зону обслуживания определяют радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана. $R_{max} = 12,08м$.

Опасная зона для стреловых кранов определяется:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без} = 12,08 + 0,5 \cdot 6 + 2,8 = 17,88м \quad (4.11)$$

где $l_{без}$ – расстояние для безопасной работы, принимается при высоте подъема груза h до 10м – $0,3h + 1м$;

$$l_{без} = 0,3 \cdot 6 + 1 = 2,8м;$$

$0,5l_{max} = 3м$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза;

R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана.

4.3.2 Проектирование временных автодорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Принимаем естественные грунтовые дороги. Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:

- ширина полосы движения – 3,5м,
- ширина проезжей части – 3,5м,
- ширина земляного полотна – 6м,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5 – 1м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5м.

4.3.3 Расчет потребности в санитарно-бытовых и административных помещениях

Работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, санитарно-бытовыми помещениями согласно СНиП 2.09.04 [27] и коллективному договору или тарифному соглашению.

Подготовка к эксплуатации санитарно- бытовых помещений должна быть закончена до начала производства основных работ.

Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала.

Число рабочих принимаем из графика движения рабочей силы $N = 30$ чел. Для расчета берем максимальное количество рабочих в первую смену, т.е. 70% от количества рабочих в две смены (21 чел). ИТР и служащих принимаем – 12% (4 чел), младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевая охрана – 3% (5 чел) от количества рабочих. Площади административно-бытовых зданий рассчитываем по нормативам, затем по расчетным площадям выбираем конкретные помещения. Для этого применяем инвентарные временные здания контейнерного типа.

В составе санитарно-бытовых помещений должны быть выделены и укомплектованы места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств оказания первой помощи пострадавшим.

4.3.4 Выбор временных зданий и сооружений

Временные здания и помещения санитарно-бытового и служебного помещения для строительных площадок подбираются согласно СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания» [27].

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода изготовителя.

Таблица 4.8 – Временные здания и сооружения

Наименование	Назначение	Ед. изм.	Нормативный показатель	Требуемое количество
Санитарно-бытовые помещения				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м ² , двойной шкаф	0,9 на 1 чел., 1 на 1 чел.	9,0м ² , 10шт
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , кран	0,05 на 1 чел., 1 на 15 чел.	0,5м ² , 1 кран
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , сетка	0,43 на 1 чел., 1 на 12 чел.	4,3м ² , 1 сетка
Сушильная	Сушка спец.одежды и спец. обуви	м ²	0,2 на 1 чел.	2,0м ²
Помещение для согревания	Согревание, отдых, прием пищи	м ²	1 на 1 чел.	10м ²
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , очко	0,07 на 1 чел., 1 на 25 чел.	0,7м ² , 1 очко
Служебные помещения				
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	24 на 5 чел.	24м ²

Таблица 4.9 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Кол-во	Назначение
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3х6	1	Прорабская
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3х6	1	Помещение для согревания
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3х6	1	Гардеробная, душевая
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3х6	1	Помещение для отдыха и приема пищи

Завершающая задача при проектировании временных зданий – оптимальное их расположение на площадке.

При этом административные здания располагают у въезда на строительную площадку, КПП – у выезда. Гардеробные, душевые и т.п. размещают вблизи зон максимальной концентрации работающих. Все временные здания располагаются вне опасных зон и не ближе 50м от складов опасных материалов с наветренной стороны.

4.3.5 Расчет потребности в воде

Расход воды на строительной площадке следует рассчитывать на удовлетворение: производственных нужд, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Расчет воды на производственные нужды производится по отдельным видам работ и по строительным машинам, потребляющим воду.

Сменный расход воды определяется на основе сменного потока работ, согласно календарному плану производства работ и средним нормам расхода воды на единицу работ, принимаемым по справочной литературе.

Расход воды для строительных машин производится исходя из графика работ машин, при этом учитываются только те машины, которые работают в период с наибольшим водопотреблением.

Расход воды на производственные нужды рассчитывается на наиболее загруженную смену по формуле, л/с:

Суммарный расчетный расход воды (л/с) определяем по группам потребителей исходя из нормативов удельных затрат:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{произ}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 8,99 + 3,95 + 10 = 22,94 (\text{л/с}), \quad (4.12)$$

где $Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожарные цели, 10 л/с;

$Q_{\text{произ}}$ – расход на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с.

$$Q_{\text{произ}} = \frac{K_n * q * P_n * K_2}{3600 * t} = \frac{1,25 * 489552 * 1 * 1,5}{3600 * 8} = 5,83 (\text{л/с}), \quad (4.13)$$

где K_n – коэффициент неучтенного расхода воды (1,25);

q – удельный расход воды на производственные нужды (1070 л);

P_n – число производственных потребителей (1);

K_2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5);

t – число учитываемых расчетом часов в смену (8 ч).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{g_x * P_p * K_2}{3600 * t} + \frac{g_d * P_d}{60 * t} = \frac{1869 * 23 * 1,5}{3600 * 8} + \frac{50 * 19}{60 * 45} = 2,95 (\text{л/с}), \quad (4.14)$$

где g_x – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (1869 л);

g_d – расходы воды на прием душа одного работающего;

P_p – число работающих в наиболее загруженную смену;

P_d – число пользующихся душем, до 80%;

t – продолжительность использования душевой установки – 45 минут;

K_2 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления (1,5).

Определяем диаметр водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ}}*1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4*22,94*1000}{3,14*1}} = 164,6\text{мм}, \quad (4.15)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – суммарный расход воды (18,78 л/с);

V – скорость движения воды 1 м/с.

Принимаем водопроводную сеть диаметром 170 мм.

4.3.6 Проектирование временного энергоснабжения

При проектировании временного электроснабжения строительной площадки необходимо: рассчитать электрические нагрузки; определить количество и мощность трансформаторных подстанций или других источников электроснабжения; выявить объекты, требующие резервного электропитания; расположить на СГП подстанции, сети и устройства; составить проект временного электроснабжения площадки.

При проектировании на стадии ППР расчет нагрузок P_p ведется по установленной мощности электроприемников – потребителей электроэнергии. Наиболее точным является способ расчета по мощности, необходимой для обеспечения строительных машин, выполнения строительно-монтажных работ, т.е. технологических процессов (P_T), освещения наружной стройплощадки ($P_{\text{о.н.}}$), внутренних помещений ($P_{\text{о.в.}}$):

$$P_p = 1,1 * (\Sigma \left(\frac{P_c K_c}{\cos \varphi} \right) + \Sigma \left(\frac{P_T K_T}{\cos \varphi} \right) + \Sigma P_{\text{о.в.}} K_o + \Sigma P_{\text{о.н.}} + \frac{\Sigma P_{\text{с.в.}}}{\cos \varphi}) \quad (4.16)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывавший потери в сети;

K_c, K_T, K_o – коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей (0,65... 0,75);

P_c – мощность силовых потребителей;

P_T – мощность потребления для технологических нужд;

$P_{\text{о.в.}}$ – мощность устройств внутреннего потребления;

$P_{\text{о.н.}}$ – мощность устройств наружного потребления;

$P_{\text{с.в.}}$ – мощность установленных сварочных трансформаторов.

Определение мощности по видам потребителей:

а) Силовая электроэнергия:

– Компрессорная установка СО-7А: $P_c = 4 \text{ кВт}$.

– Различные мелкие механизмы и инструменты: $P_c = 5,5 \text{ кВт}$

– Бетононасос С232: $P_c = 11,6 \text{ кВт}$;

$\Sigma P_c = 146,1 \text{ кВт}$

б) Внутренние нужды:

– мастерские, конторы, бытовки $S = 150 \text{ м}^2$

$$P_{o.в.} = 150 * 15 = 2250 \text{ Вт} = 2,25 \text{ кВт}$$

с) Наружное освещение:

– освещение территории строительства $S = 11035 \text{ м}^2$

$$P_{o.н.} = 11035 * 0,4 = 4,41 \text{ кВт}$$

– освещение зоны монтажа $S = 2950 \text{ м}^2$

$$P_{o.н.} = 2950 * 3 = 8850 \text{ Вт}$$

д) Сварочные аппараты ТС-120

$$\Sigma P_T = 54 * 2 = 108 \text{ кВт}$$

Суммарная потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 * \left(\frac{0,7 * 4,41}{0,5} + \frac{0,8 * 8,85}{1} + \frac{0,5 * 108}{0,85} \right) = 300$$

5. Сметы на строительство драматического театра им. А.М. Топанова на 300 мест в г. Абакане

5.1 Определение сметной стоимости

При составлении локального сметного расчета для строительства хакасского национального драматического театра на 300 мест был применен базисно-индексный метод. Базисно-индексный метод определения стоимости строительства основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен (п. 3.30 [28]).

Ведомость объемов работ и все спецификации элементов представлены в разделе 4 «Технология и организация строительства».

Для расчета были использованы такие сметные нормативы, как:

- ФЕР-2001-01 Земляные работы;
- ФЕР-2001-06 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные; ФЕР-2001-08 Конструкции из кирпича и блоков;
- ФЕР-2001-07 Бетонные и железобетонные конструкции сборные;
- ФЕР-2001-26 Теплоизоляционные работы;
- ФЕР-2001-10 Деревянные конструкции;
- ФЕР-2001-11 Полы;
- ФЕР-2001-12 Кровли;
- ФЕР-2001-16 Сантехнические работы – внутренние;
- ФЕР-2001-15 Отделочные работы;

- ГЭСН-2001, ФССЦ, а также использованы прайс-листы магазинов строительных материалов в г. Абакан.

Индекс для перевода стоимости на первый квартал 2018г. для республики Хакасия для данного объекта составляет 7,73 (Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4 апреля 2018г. №13606-ХМ/09 [29]).

При составлении локального сметного расчета приняты следующие нормативы по видам работ [30], [31]:

Накладные расходы:

- земляные работы, выполняемые механизированным способом – 95%; полы – 123%;
- бетонные и железобетонные монолитные конструкции – 105%;
- конструкции из кирпича и блоков – 122%;
- бетонные и железобетонные сборные конструкции – 130%;
- деревянные конструкции – 118%;
- отделочные работы – 105%; кровли – 120%; сантехнические работы – 128%;
- теплоизоляционные работы – 100%;

Сметная прибыль:

- земляные работы, выполняемые механизированным способом – 50%; полы – 75%;
- бетонные и железобетонные монолитные конструкции – 65%; конструкции из кирпича и блоков – 80%;
- бетонные и железобетонные сборные конструкции – 85%; деревянные конструкции – 63%;
- отделочные работы – 55%;
- кровли – 65%;
- сантехнические работы – 83%;
- теплоизоляционные работы – 70%;

Производство работ предусмотрено в нормальных условиях, не осложненных внешними факторами, поэтому к сметным нормам и расценкам никакие коэффициенты применяться не будут (п. 2.2 [28]).

Так как проектная документация составлена до проведения торгов, то в локальном сметном расчете предусмотрена общая система налогообложения исполнителя работ - НДС 18%.

Всего по локальному сметному расчету на общестроительные работы стоимость строительства хакасского национального драматического театра составляет 109,59млн. руб. Стоимость одного квадратного метра – 18,5тыс. руб.

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Общие положения по обеспечению безопасности условий труда в организации

В соответствии с СНиП 12-03-2001 [35] обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя, который является ответственным за организацию работ по охране труда в рамках системы управления охраной труда, соответствующей национальными стандартами безопасности труда.

Работодатель обязан назначить лиц, ответственных за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ, в том числе:

- в целом по организации (руководитель, заместитель руководителя, главный инженер);
- в структурных подразделениях (руководитель подразделения, заместитель руководителя);
- на производственных территориях (начальник цеха, участка, ответственный производитель работ по строительному объекту);
- при эксплуатации машин и оборудования (руководитель службы, главного механика, энергетика и т.п.);
- при выполнении конкретных работ и на рабочих местах.

По инициативе работодателя и (или) по инициативе работников либо их представительного органа создаются комитеты (комиссии) по охране труда. В их состав на паритетной основе входят представители работодателя и представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников. Типовое положение о комитете (комиссии) по охране труда утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок, сбор предложений к разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда.

В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда, включающих следующие уровни и формы проведения контроля:

- постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

- периодический оперативный контроль, проводимый руководителями работ и подразделений предприятия согласно их должностным обязанностям;

- выборочный контроль состояния условий и охраны труда в подразделениях предприятия, проводимый службой охраны труда согласно утвержденным планам.

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

6.2 Требования безопасности к организации строительной площадки и строительных работ

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна создать безопасные условия труда, исключить и предупредить возможные опасности, обеспечить надлежащее санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих, отвечать требованиям СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» [35].

В период выполнения работ по организации строительной площадки должны быть выполнены следующие общеплощадочные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих:

- определены границы опасных зон и установлено ограждение вокруг них;
- организованы проезды для монтажных механизмов и транспортных средств, проходы для рабочих, места складирования конструкций и материалов;
- обеспечено необходимое освещение строительной площадки, участков работ, проходов и проездов.

Подготовительный период строительную площадку освобождают от посторонних предметов, выравнивают ее территорию, ограждают, устраивают временное освещение, укладывают крановые пути, строят временные дороги и коммуникации, проводят водоотводы, возводят временные сооружения и выполняют разбивку объекта, т. е. намечают контуры будущих объектов.

Строительная площадка на протяжении всего строительства должна содержаться в чистоте. Мусор и отходы следует своевременно убирать.

Во избежание доступа посторонних лиц и домашних животных, строительная площадка должна быть ограждена. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны быть оборудованы защитными козырьками, коридорами и т.п.

Ограждения строительных площадок, участков производства строительно-монтажных работ (в т.ч. мест разборки) и рабочих мест должны соответствовать требованиям ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ» [36], ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ «Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные» [37].

Применяются ограждения, обеспечивающие безопасные условия производства строительно-монтажных работ и непрерывность производства:

- защитные настилы, предохраняющие от падения предметов и материалов с высоты в помещения, где продолжает функционировать производство;
- временные покрытия для защиты от атмосферных осадков и холода производственных помещений на участках, где с них снято покрытие;
- высота ограждения, предупреждающая о границах территорий должна быть не менее 1,6м, а участках на которых производятся СМР не менее 1,2м;
- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;
- ограждения, предохраняющие рабочих от падения с высоты;
- ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания;
- другие ограждения, экраны и легкие укрытия (для защиты от ослепления при электросварочных работах в местах с действующим производством, для предохранения стекол от разбивания при взрывных работах, для укрытия оборудования от загрязнения и др.).

Ограждения проектируются и изготавливаются для конкретных условий. Они должны быть инвентарными, пригодными для многократного использования, легкими, достаточно долговечными и транспортабельными, эффективными как в дневное, так и в ночное время.

Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70 – 75°.

Для отвода атмосферных осадков территория обеспечена надлежащими стоками. Устройство стоков обеспечивает свободное и безопасное движение людей и транспорта.

Наличие удобных подъездов и дорог шириной не менее 3,5м при одностороннем и 6м при двустороннем движении ведет к сокращению травм на транспорте. Тротуары имеют ширину 1,5м. Радиус закруглений автодорог должен быть не менее 10–12м. На территории строительства необходимо устанавливать указатели проездов, дорожные знаки с обозначением допустимой скорости и другие надписи. Скорость движения автомобилей на строительной площадке не должна превышать возле строящихся объектов 10км/час, а на поворотах – 5км/час.

Для движения транспортных средств по территории строительной площадки разработаны и установлены на видных местах, в том числе перед въездом на территорию схемы движения. Для перемещения грузов в организации разработаны транспортно-технологические схемы.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5м от настила.

В темное время суток или при плохой видимости места движения людей, а также места производства работ и движения транспорта освещены согласно СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение» [38].

Эвакуационное освещение должно быть предусмотрено в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма. Эвакуационное освещение должно обеспечивать внутри строящегося здания освещенность 0,5 лк, вне здания – 0,2 лк.

Охранное освещение должно обеспечивать на границах строительных площадок или участков производства работ горизонтальную освещенность 0,5 лк на уровне земли или вертикальную на плоскости ограждения.

Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению следует предусматривать общее локализованное освещение. Для тех участков, на которых возможно только временное пребывание людей, уровни освещенности должны быть снижены до 0,5 лк.

Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10°C работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

На строительной площадке должен иметься комплекс санитарно-бытовых помещений: раздевалка, комната для приема пищи, уборная, умывальная и др. Для оказания первой помощи на каждом объекте должна быть аптечка с необходимыми медикаментами.

6.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм, правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Площадки под складирование выравниваются, планируются, уплотняются, а в зимнее время очищаются от снега и льда.

Склад должен иметь хорошие подъезды для транспорта. Строительные конструкции и материалы размещают в зоне грузоподъемных механизмов так, чтобы их было удобно транспортировать.

Складирование материалов и конструкций производится в сдвоенных штабелях, располагаемых вдоль транспортных путей. Расстояние между

каждой парой штабелей допускается 1м, а между штабелями – 0,5м. В каждый штабель укладываются изделия только одного типа и одной марки. Нижний ряд штабеля укладывается на две подкладки, а между последующими рядами располагают прокладки толщиной не менее 5см. Подкладки и прокладки в ряду размещают в одной вертикали так, чтобы их концы выступали за габарит штабеля не менее чем на 25см. Этим предупреждается деформация строительных конструкций от собственного веса и их раскатывание и сползание в стороны.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса, в контейнерах – в один ярус, без контейнеров – высотой не более 1,7м;
- фундаментные блоки и блоки стен подвалов – в штабель высотой не более 2,6м на подкладках и с прокладками;
- колонны – в штабель высотой до 2м на подкладках и с прокладками.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

При складировании материалов и веществ необходимо учитывать их агрегатное состояние, совместимость, однородность средств пожаротушения, исходя из которых, определяются место и способ складирования, конструкция тары, а также режим хранения.

Хранение материальных ценностей осуществляется на стеллажах, полках, стойках, в штабелях, транспортной таре (мешки, ящики, бочки и т. п.). Стеллажи должны быть устроены так, чтобы хранимые материалы находились на них в устойчивом состоянии и не выпадали.

При размещении стеллажей должны предусматриваться проходы и проезды, обозначаемые на полу хорошо видимыми линиями.

Штабельное хранение применяется при складировании рулонов, ящиков, мешков, бочек, труб, железобетонных изделий и других аналогичных материалов.

Для отдельных материалов (песок и др.) допускается устройство открытых складов.

Хранение порошковых, сыпучих материалов производится в ларях, закромах, контейнерах, бункерах и т. п.

Хранение химических веществ допускается в специальных помещениях, оборудованных вентиляцией. Тара для их хранения должна плотно закрываться пробками, исключаящими выделение паров, выплескивание жидкости.

Горючие вещества, независимо от их агрегатного состояния, должны храниться отдельно от окислителей.

Вещества, которые при нагревании или взаимодействии выделяют горючие или токсичные продукты, должны храниться отдельно от других веществ в специально оборудованном помещении.

Баллоны со сжатыми и сжиженными газами должны храниться в специальных закрытых проветриваемых одноэтажных помещениях с легко сбрасываемой кровлей, в гнездах в вертикальном положении. Порожние баллоны хранятся отдельно. Совместное хранение баллонов с кислородом и ацетиленом, другими сгораемыми и взрывоопасными газами запрещается. При хранении баллонов на открытом воздухе их необходимо защитить от прямого воздействия солнечных лучей.

В отдельных складских помещениях должны храниться легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5° , а их размеры и покрытие – соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: "Въезд", "Выезд", "Разворот" и др.

Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться от льда и снега и посыпаться песком или шлаком.

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом (в глубину), должно быть не менее 1м, а между автомобилями, стоящими рядом (по фронту), - не менее 1,5м.

Освещенность помещений и площадок, где производятся погрузочно-разгрузочные работы, должна соответствовать требованиям национальных стандартов.

К проведению погрузочно-разгрузочных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные безопасным методам работы, сдавшие экзамены в соответствии с действующим «Положением о порядке обучения и проверки знаний по охране труда руководителей, специалистов и рабочих предприятий, учреждений и организаций связи».

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования законодательства о предельных нормах переноски тяжестей и допуске работников к выполнению этих работ.

При переноске тяжестей грузчиками на расстояние до 25м для мужчин допускается максимальная нагрузка 50кг, для юношей в возрасте от 16 до 18

лет - 16кг. Если масса груза превышает 50кг, но не более 80кг, то переноска груза грузчиком допускается при условии, что подъем (снятие) груза производится с помощью других грузчиков. Женщинам разрешается поднимать и переносить тяжести вручную: постоянно в течение рабочей смены - массой не более 7кг, периодически (до 2 раз в час) при чередовании с другой работой – массой не более 10кг.

При перемещении груза на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие для женщин не должно превышать 10кг.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться, как правило, механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 20кг, а также при подъеме грузов на высоту более 3м.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материала, поданного к погрузке (разгрузке).

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции.

Погрузочно-разгрузочные работы и перемещение опасных грузов следует производить в специально отведенных местах при наличии данных о классе опасности согласно государственным стандартам и указаний отправителя груза по соблюдению мер безопасности.

Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться под руководством специально выделенного инженерно-технического работника, ответственного за безопасное проведение работ, который определяет безопасные способы погрузки, разгрузки и транспортирования грузов и несет ответственность за соблюдение правил безопасности при выполнении работ.

При возникновении аварии или ситуаций, которые могут привести к несчастным случаям необходимо немедленно прекратить работы и известить своего непосредственного руководителя. Оперативно принять меры по устранению причин аварии или причин, которые могут привести к несчастным случаям. О пострадавших необходимо известить непосредственного начальника: сообщить в медпункт и принять срочные меры по оказанию необходимой первой медицинской помощи.

6.5 Безопасность труда при земляных работах

Земляные работы (разработка траншей, котлованов, подготовка ям для опор) следует выполнять только по утвержденным чертежам, в которых должны быть указаны все подземные сооружения, расположенные вдоль трассы линии связи или пересекающие ее в пределах рабочей зоны. При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны выполняться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне действующих подземных коммуникаций - под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих эти сооружения.

Все организации, имеющие в районе прокладываемой линии связи подземные сооружения, должны быть не позднее чем за 5 суток до начала земляных работ письменно уведомлены о предстоящих работах и за сутки вызваны их представители к месту работ для уточнения местоположения принадлежащих им сооружений и согласования мер, исключающих повреждения сооружений.

Земляные работы вблизи существующих подземных коммуникаций должны выполняться с предварительным шурфованием.

К разработке грунта допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, обученные безопасным методам труда, проверку знаний правил в соответствии с Положением о порядке обучения и проверки знаний по охране труда руководителей, специалистов и рабочих предприятий, учреждений и организаций связи.

Работники должны иметь соответствующую квалификацию и техническую подготовку.

Работники должны пройти инструктаж на рабочем месте. Результат проведения инструктажа, фамилия, дата проведения и подпись инструктируемого работника заносятся в специальный журнал.

Каждый работник должен быть предупрежден о необходимости соблюдения правил внутреннего трудового распорядка.

Работник должен выполнять только ту работу, которая ему поручена. Не отвлекаться во время работы самому и не отвлекать товарищей по работе.

Работники должны быть обеспечены спецодеждой, средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты работникам связи.

Работники должны быть обучены способам оказания первой доврачебной помощи.

Требования безопасности перед началом работы:

1. Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя.

2. Подготовить и подобрать инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности.
 3. Надеть каску, спецодежду и спецобувь установленного образца. Подготовить специальный пояс (при работе в котлованах), виброзащитные перчатки и защитные очки - при рыхлении грунта с помощью отбойного молотка и работе с другим пневмоинструментом.
 4. Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности.
 5. Пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.
- Требования безопасности во время работы:
1. Шурфы, котлованы, траншеи, ямы, разрабатываемые в местах движения транспорта и пешеходов, должны ограждаться щитами с предупредительными надписями, а в ночное время - с сигнальным освещением. Подходы через траншеи должны быть оборудованы мостками с перилами.
 2. Во время работы руководитель или бригадир обязаны постоянно вести наблюдение за состоянием откосов котлованов, принимая в необходимых случаях меры для предотвращения самопроизвольных обвалов.
 3. При использовании земляных машин для разработки грунта работникам запрещается находиться или выполнять какие-либо работы в зоне действия экскаватора на расстоянии менее 10 м от места действия его ковша. Очищать ковш от налипшего грунта необходимо только при опущенном положении ковша.
 4. Погрузка грунта в автосамосвалы должна осуществляться со стороны заднего или бокового борта.
 5. Запрещается нахождение людей между землеройной машиной и транспортным средством.
 6. Разборку креплений стенок в выемках, котлованах и траншеях следует производить в направлении снизу вверх по мере засыпки траншеи или котлована грунтом.

6.6 Обеспечение безопасности труда при бетонных работах

К самостоятельной работе бетонщиком допускаются лица, достигшие 18 лет, признанные годными к данной работе медицинской комиссией, прошедшие обучение безопасным методам и приемам производства работ и инструктажи по безопасности труда и имеющие удостоверение на право работы бетонщиком.

До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора, грязи, а в зимнее время - от снега и льда и

посыпать их песком. Находиться в опасной зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

Цемент хранится в бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимаются меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое применяются лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03 [35].

Включать машины, электроинструменты и осветительные лампы можно только при помощи пускателей рубильников. Аварийное освещение на участках бетонирования железобетонных конструкций должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов - 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси.

Во избежание поражения током запрещается прикасаться к плохо изолированным электропроводам, неогражденным частям электрических устройств и т.п. При работе с электроинструментом бетонщик должен пройти обучение и иметь I квалификационную группу по технике безопасности.

Приступая к работе, бетонщику следует надеть предусмотренную нормами спецодежду, при этом волосы следует убрать под головной убор, застегнуть обшлага рукавов или затянуть их резинкой.

При подъеме бетонной смеси кранами необходимо проверить надежность крепления бадьи или контейнера к крюку крана, исправность тары и секторного затвора. Расстояние от низа бадьи или контейнера в момент выгрузки до поверхности, на которую происходит выгрузка, не должно быть более 1 м.

При устройстве сборной опалубки ригелей, колонн необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями. Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру скользящей и переставной опалубки следует устанавливать козырьки шириной не менее ширины лесов.

Уплотнение бетонной смеси – важнейший процесс бетонных работ. В зависимости от вида бетонируемой конструкции применяют внутренние (погружаемые в бетонную смесь), поверхностные (уплотняющие смесь сверху) и иногда наружные (прикрепляемые к опалубке) вибраторы.

До начала работы корпус электровибратора должен быть заземлен. Общая исправность электровибратора проверяется путем пробной работы его в подвешенном состоянии в течение 1 минуты, при этом нельзя упирать наконечник в твердое основание. Для питания электровибраторов (от распределительного щитка) следует применять четырехжильные шланговые провода или провода, заключенные в резиновую трубку; четвертая жила

необходима для заземления корпуса вибратора, работающего при напряжении 127 или 220В. Включать электровибратор можно только при помощи рубильника, защищенного кожухом или помещенного в ящик. Если ящик металлический, он должен быть заземлен. Шланговые провода необходимо подвешивать, а не прокладывать по уложенному бетону.

Перемещать вибратор за шланговый провод или кабель при его перемещении запрещается. При обрыве проводов, находящихся под напряжением, искрении контактов и неисправности электровибратора следует прекратить работу и немедленно сообщить об этом мастеру.

Работа с вибраторами на приставных лестницах, а также на неустойчивых подмостях, настилах, опалубке и т.п. запрещается. При работе с электровибраторами необходимо надевать резиновые диэлектрические перчатки и боты.

Перемещать вибратор вручную во время работы разрешается только при помощи гибких тросов. При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые полчаса выключать на пять минут для охлаждения. Во время дождя вибраторы следует укрывать брезентом или убирать в помещение.

Для уменьшения шума при работе виброагрегата необходимо систематически проверять плотность всех креплений. Во время работы следует пользоваться антифонами-заглушками, которые эффективно ослабляют шумы высоких частот. Для защиты от общей вибрации необходимо использовать специальную обувь с виброгасящей подошвой.

Разравнивание бетонной смеси и отделку верхней поверхности изделия необходимо выполнять только со специальных железобетонных пассивно-виброизолированных площадок. Запрещается находиться и производить какие-либо работы на сырой бетонной массе во время работы виброплощадки, а также поправлять (удерживать) монтажные петли, утеплять в массу бетона каркасы или концы арматуры.

В зоне работ по электропрогреву обязательно должна иметься сигнальная лампочка, расположенная на видном месте и загорающаяся при включении тока на участке. Прогреваемые участки бетона должны быть ограждены, а в ночное время хорошо освещены. При бетонировании на плохо освещенных участках, разрешается пользоваться переносными лампами напряжением не более 12В. Ограждения устанавливают на расстоянии не менее 3м от границы участка, находящегося под напряжением. На границах участка следует вывесить предупредительные плакаты и надписи: «Опасно! Ток включен». Перед бетонированием следует убедиться в том, что прогреваемый участок не находится под током.

При производстве электропрогрева необходимо работать в диэлектрической резиновой обуви и таких же перчатках; инструмент должен иметь изолированные рукоятки.

Перед выгрузкой бетонной смеси бетонщик обязан удостовериться в правильности расположения арматуры и электродов. Расстояние между

электродами и арматурой должно быть не менее 5см. Бетонную смесь необходимо выгружать очень осторожно, не сдвигая электроды.

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры выполняется в специально предназначенных для этого местах.

6.7 Обеспечение безопасности труда при монтажных работах

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не выполняются другие работы.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнение работ, связанных с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа здания производится после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР. Рабочее место должно быть очищено от посторонних предметов и спланировано.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий осуществляется одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах незамедлительно устанавливаются ограждения.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники находятся на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях и средствах подмащивания.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, устанавливаются на монтируемых конструкциях до их подъема.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую применяются лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Навесные металлические лестницы высотой 5м удовлетворяют требованиям СНиП 12-03 [35] и ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкциям. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту 10м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через 10м по высоте. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения удерживаются от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Строповка монтируемых элементов производится в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечивается их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Монтируемые элементы поднимаются плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимаются конструкции в два приема: сначала на высоту 30см, затем после проверки надежности строповки производится дальнейший подъем.

Освобождение установленных в проектное положение элементов от строп допускается только после надежного их закрепления. Запрещается перемещать элементы конструкции после их установки и снятия захватов.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. Запрещается работать в дождь, при температуре ниже -27°C с ветром, -30°C без ветра.

При подъеме конструкции сигнализация должна быть так, чтобы команды подавались только одним человеком.

Зоны опасные для движения людей должны быть ограждены и оборудованы видимыми предупредительными сигналами.

Монтажники обеспечиваются спецодеждой установленного образца. При отрицательных температурах применяют меры борьбы с оледенением (скалывание льда, посыпка песком), с ветром (устройство защитных экранов).

6.8 Обеспечение безопасности труда при сварочных работах

При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования СНиП 12-03-2001 [35], «Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ» [39].

Электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II и разрешение на производство работ.

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) – не менее 10 м.

Металлические части установок, не находящиеся под напряжением во время работы, а также свариваемые части и изделия необходимо заземлить. Все части электросварочных установок находящихся под напряжением должны быть закрыты кожухами. Наладку и ремонт электросварочных установок выполняют только электромонтеры

Сварочные работы, связанные с применением открытого источника огня, выполняют в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных работ на объектах народного хозяйства», «Техника безопасности в строительстве». Основные работы следует закончить до начала устройства полов, кровель, отделочных работ, связанных с применением горючесмазочных материалов и полимеров.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

6.9 Безопасность труда при каменных работах

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа здания производится после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках [8].

Кладка карнизов, выступающих из плоскости стены на 30см, осуществляется с наружных лесов или навесных подмостей, имеющих ширину рабочего настила 60см. Материалы располагаются на средствах подмащивания, установленных с внутренней стороны стены.

При кладке стен здания на высоту до 0,7м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) 1,3м применяются ограждающие (улавливающие) устройства.

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, работают с предохранительными поясами.

Расшивка наружных швов кладки выполняется с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции. При кладке или облицовке наружных стен многоэтажных зданий запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключаяющих видимость в пределах фронта работ, или при ветре скоростью более 15м/с.

6.10 Отделочные работы. Облицовочные работы

Отделочные работы включают в себя штукатурные, малярные и облицовочные работы.

При выполнении отделочных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций; недостаточная освещенность рабочей зоны.

Каждая партия исходных материалов (ЛКМ, растворителей, разбавителей, отвердителей, полуфабрикатов для приготовления моющих, обезжиривающих и полировочных составов) должна быть снабжена сопроводительным документом, удостоверяющим их качество (паспортом-сертификатом). Все химические вещества, поступающие к потребителю, должны иметь гигиенический сертификат. В соответствии с указанным ГОСТом на этикетке должна присутствовать также информация, включающая:

- факторы риска для организма человека;
- меры предосторожности;
- указание, где находится паспорт безопасности вещества (материала), содержащий дополнительную информацию.

Применение ЛКМ без гигиенического сертификата не допускается. Окрасочные составы должны поступать на рабочие места готовыми к употреблению.

Маляры не должны приступать к выполнению работ при неисправностях технологической оснастки, приспособлений, инвентаря, средств защиты, средств подмащивания, механизированного инструмента и механизмов, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение; отсутствии пломб на предохранительных клапанах и манометрах компрессоров; недостаточной освещенности и загроможденности рабочих мест и подходов к ним.

Для прохода на рабочее место необходимо использовать оборудованные системы доступа (трапы, стремянки, приставные лестницы). Если рабочее место расположено на высоте - применять инвентарные средства подмащивания (подмости сборно-разборные или передвижные с перемещаемым рабочим местом, столики и др.), оборудованные ограждениями. Запрещается применять в качестве средств подмащивания случайные предметы (ящики, бочки, ведра и т.п.).

При выполнении малярных работ с подвесных люлек или других средств подмащивания с перемещаемым рабочим местом маляры обязаны выполнять требования «Типовой инструкции по охране труда для работников, выполняющих строительно-монтажные работы на подмостях с перемещаемым рабочим местом».

При производстве малярных работ должны выполняться следующие требования:

1. запрещается применять краски, растворители, разбавители или клеи неизвестного состава;
2. приготавливать раствор соляной кислоты следует вливанием тонкой струи кислоты в сосуд с водой;
3. при очистке поверхностей химическим способом (раствором кислоты) пользоваться защитными очками и резиновыми перчатками, а также применять шпатель с длинной ручкой;
4. периодически очищать средства подмазывания от отходов материалов и мусора (краски, шпатлевки и др.). В помещениях по приготовлению составов для выполнения малярных работ, а также в местах применения нитрокрасок, лакокрасочных материалов и других составов, образующих взрывопожарные пары, запрещается применять открытый огонь и заносить светильники, выполненные не во взрывобезопасном исполнении.

При выполнении штукатурных работ рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами подмазывания и другими средствами малой механизации, необходимыми для производства работ (подмости, леса, люльки, вышки, столики, передвижные подъёмные установки).

Для отделки фасадных поверхностей зданий применяют декоративные покрытия на основе пастообразных составов. При общей толщине 5 мм покрытия могут составлять из одного или нескольких слоев пасты, наносимой механизированным способом.

При применении составов, содержащих вредные и пожароопасные вещества, должны быть приняты решения по обеспечению вентиляции и пожаробезопасности.

Отделочные составы и мастики следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышение предельно допустимых концентрацией вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

Работы по отделке зданий осуществляются с помощью комплектов машин с электроприводами, которые часто приходится размещать в помещениях с относительной влажностью воздуха более 75%, т.е. с повышенной опасностью поражения электрическим током. Поэтому металлические части машин необходимо заземлять, помещать рубильники от этих машин в закрытые ящики и не оставлять работающие машины без надзора.

Переносные токоприемники должны работать от сети напряжения не более 36 В. К работе с механизмами и механизированным ручным инструментом допускают рабочих, прошедших специальную подготовку.

Пневматические аппараты перед их применением следует испытывать на давление, превышающее в 1,5 раза рабочее; манометры этих аппаратов должны быть опломбированы.

Фасады отделывают с инвентарных лесов, которые должны иметь паспорта заводов-изготовителей. При установке лесов под конец стоек укладывают в поперечном направлении подкладки из досок толщиной 50мм, а по высоте леса прикрепляют к анкерам, заделываемым в стену в процессе кладки. Трубчатые металлические леса снабжают грозозащитными и заземляющими устройствами.

Ширина настилов на лесах при штукатурных работах принимается 1,5м, настилы с двух сторон прибивают гвоздями. Высоту проходов делают не менее 1,8м зазор между стеной и рабочим настилом лесов не должен превышать 15см (его закрывают съемными досками). Перила на лесах высотой 1м состоят из поручня, одной промежуточной и бортовой доски высотой 15см.

При установке и демонтаже лесов провода, расположенные ближе 5м, должны быть обесточены и сняты. Работы на лесах при ветре, превышающем 15м/с прекращают.

Отделку откосов и другие мелкие работы ведут с люлек или выпускных лесов. Лебедки для подъема и опускания люлек, устанавливаемые на земле, должны быть загружены балластом, равным двойной массе люльки с нагрузкой, и снабжены предохранительным тормозным устройством. Стальные канаты для подъема люлек подбирают по расчету с шестикратным заносом прочности, а люльки испытывают с грузом, превышающим расчетный на 50%.

Рабочие места для выполнения штукатурных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами стремянками для подъема на них. Внутренние штукатурные работы необходимо выполнять с подмостей или столиков. Применение лестниц-стремянки разрешается только при мелких работах.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

В местах применения окрасочных составов, образующих взрывоопасные пары, электропроводка и электрооборудование должны быть обесточены или выполнены во взрывобезопасном исполнении, работа с использованием огня в этих помещениях не допускается. Особое внимание надо обратить на противопожарную профилактику при работе с огнеопасными материалами и составами. В зоне их применения нельзя курить, производить сварку и разводить огонь. Помещения, где применяются такие составы, должны непрерывно проветриваться. На видных местах следует установить плакаты, поясняющие методы безопасного ведения работ, предупредительные и запрещающие надписи, а также специальные инструктивные указания.

6.11 Обеспечение пожаробезопасности

При производстве работ необходимо руководствоваться «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» и «Указаниями о мерах пожарной безопасности при эксплуатации временных служебно-бытовых помещений-фургонов на строительных объектах» ПСО Моспромстрой, «Правилами устройства электроустановок», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

При необходимости устройства деревянной опалубки и строительных лесов одновременно более чем на 3 этажа следует проводить дополнительные противопожарные мероприятия (прокладка временных противопожарных водопроводов с установкой пожарных кранов на этажах и т.д.).

Каждое строительство должно быть обеспечено противопожарным оборудованием и инвентарем согласно нормам. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами Государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения.

Кроме перечисленных в нормах первичных средств пожаротушения и противопожарного инвентаря на застраиваемой территории устанавливаются два пожарных пункта (щит или шкаф, окрашенные в красный цвет с надписью «Пожарный пункт»), каждый со следующим набором первичных средств пожаротушения и инвентаря:

Огнетушители типа ОП-5 – 2шт.

Ведра пожарные – 2шт.

Лопаты – 4шт.

Войлок (или асбестовое полотно) – 2 полотна.

Огнетушители, ящики для песка, бочки для воды, ведра, щиты или шкафы для инвентаря, ручки для лопат, футляры для кошм и другое оборудование в отличие от хозяйственного инвентаря должны быть окрашены в красный цвет.

Сгораемые материалы (древесностружечные плиты, фанера, лесоматериалы, рубероид и т.д.) должны доставляться на рабочие места в количестве, не превышающем сменной потребности.

Сгораемые материалы на открытых площадках (толь, рубероид и т.п.) должны размещаться в штабелях площадью не более 100м. Разрывы между штабелями и строящимися подсобными зданиями, помещениями надлежит принимать согласно [36], а проходы между штабелями (стеллажами) должны быть шириной не менее 1м. Ширина проездов зависит от габаритов транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Для теплозащиты бетона допускается применение только трудносгораемых и несгораемых материалов.

Применять солому, стружку и другие сгораемые материалы, за исключением увлажненных или обработанных известковым раствором опилок, не разрешается.

Нагреваемые элементы, спирали, электроды и т.п. должны быть защищены от попадания на них посторонних предметов металлическими кожухами или несгораемыми ограждениями.

Для отключения электросети в случае аварии или пожара отключающие устройства должны устанавливаться в доступных местах.

Подъезды к стройплощадке и проезды внутриквартальные и вокруг строящегося объекта должны быть свободны от машин, механизмов, материалов, конструкций и т.п. для обеспечения беспрепятственного проезда пожарного автотранспорта.

7. Охрана окружающей среды

Настоящий раздел выполнен в составе технико-экономического обоснования объекта строительства Хакасского национального драматического театра им. А.М. Топанова на 300 мест в г. Абакане по улице Авиаторов в соответствии с требованиями СП 11-101-2003 и Пособия к СП 11-101-2003 по разработке раздела «Охрана окружающей среды» [34].

В разделе рассмотрены отдельные направления охраны окружающей среды, исходя из возможных экологических последствий эксплуатации проектируемого театра.

Экологическое обоснование природопользования разработано на основе оценки воздействия проектируемого объекта на окружающую среду, в целях:

1. Определения условий использования природных ресурсов, предусмотренных в установленном порядке при размещении Хакасского национального драматического театра, расположенного в жилом районе г. Абакана по улице Авиаторов.
2. Определения природоохранных мероприятий, обязательных к дальнейшей разработке при подготовке рабочей документации.

Ожидаемое загрязнение природной среды в зоне влияния проектируемого жилого массива выполнено по всем экосферам и факторам физического и иного воздействия на окружающую среду и среду обитания человека.

Ниже приводятся принципиальные положения по ожидаемому воздействию на окружающую среду намечаемой деятельности, а также проектных и природоохранных предложений в контексте существующей

экологической ситуации на рассматриваемой территории с учетом принятых решений о ее социально-экономическом развитии.

7.1 Земельные ресурсы, благоустройство территории

Расположение центра выполнено в соответствии с планом застройки жилого района г. Абакан. Проектом предусмотрено благоустройство прилегающей территории, с организацией проездов, тротуаров, автомобильная парковка, сквер, разработана схема озеленения.

Вертикальная планировка выполнена методом проектных отметок и решена с учетом природных условий, строительных и технологических требований. Отвод талых и дождевых вод будет осуществляться с планируемой территории на ул. Авиаторов, частично на газоны.

Благоустройство планируемой территории: проезды – асфальтобетон, пешеходные дорожки – брусчатка. Предусмотрено размещение малых архитектурных форм: скамейки, урны, уличные фонари, фонтан.

7.2 Выбросы в процессе строительства

7.2.1 Оценка воздействия на окружающую среду

Исходные данные:

Размеры участка: 87,23 * 102,72м.

Кран – 1шт, автомобили – 2шт.

7.2.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Основным источником выделения загрязняющих веществ будут являться сварочные работы, эксплуатация строительных машин, лакокрасочные работы. Важно предусмотреть выполнение ряда работ по возведению зданий и сооружений, в том числе земельные, монтажные, отделочные, кровельные, дорожные работы и т.д.

7.2.3 Расчет выбросов от сварочных работ

При определении выбросов от сварочных работ используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ (на единицу массы расходуемых сварочных материалов: на длину реза, на единицу оборудования, на единицу массы расходуемых материалов).

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей), СПб. 2000» [40].

Таблица 7.1 – Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварке и наплавке металлов электродов АНО – 4, %

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг расходуемых сварочных материалов (g_i^c)			
	сварочная аэрозоль	в том числе		
		марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO_2 (20-70%)
1	2	3	4	5
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами:				
АНО-4	17,8	1,66	15,73	0,41

Расчет валового выброса для каждого вида загрязняющих веществ производится по формуле 3.6.1 [34]:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.1)$$

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (табл. 3.6.1 [34]);

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг (дано в задании).

Максимально разовый выброс для каждого вида загрязняющих веществ определяется по формуле 3.6.2 [34]:

$$G_i^c = \frac{g_i^c - b}{t - 3600}, \text{ г/с} \quad (7.2)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг (здесь для расчета берем 5-7кг);

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час (6-8 час.).

Таблица 7.2 – Расчетные данные выбросов вредных веществ от сварочных работ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), <i>т/год</i>	Макс. разовый выброс вредных веществ (G), <i>г/с</i>
Сварочная аэрозоль	0,06230	0,0041
Марганец и его соединения	0,00581	0,00038
Железа оксид	0,05506	0,036
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	0,00144	0,000095

7.2.4 Расчет выбросов от лакокрасочных работ

Выброс загрязняющих веществ напрямую зависит от ряда факторов: состава лакокрасочного материала, способа окраски, производительности применяемого оборудования.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов, СПб. 1997» (на основе удельных показателей) [33].

Таблица 7.3 – Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при лакокрасочных работах

Марки лакокрасочных материалов	Компоненты (летучая часть, f_p), входящие в состав лакокрасочных материалов, %							Доля летучей части, %, (f_2)	Доля сухой части, %, (f_1)
	небутиловый спирт	бутилацетат	толуол	этиловый спирт	2-этоксиэтанол	этилацетат	бензин; циклогексанон*		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Эмаль МЛ-197	10,00	25,0	25,0	15,0	-	25,0	-	74,5	25,5
Лаки НЦ-222	20,0	-	50,0	10,00	8,0	7,0	5*	74	26
Грунтовки ВЛ-023	15,00	20,00	20,00	10,00	15,0	15,0	5*	80	20

Расчет лакокрасочных работ начинаем с определения валового выброса аэрозоля краски по формуле:

$$M_k = m - f_1 - \delta_k 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (7.3)$$

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

f_1 – количество сухой части краски, в %.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 - f_{pir} + m - f_2 - f_{pik} - 10^{-2}) 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.4)$$

где m_1 – количество растворителей, израсходованных за год, кг (принимается 10 кг);

f_2 – количество летучей части краски в %;

f_{pir} – количество различных летучих компонентов в растворителях, в %;

f_{pik} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в %.

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы. Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле по формуле 3.4.6 [2]:

$$G_{ok}^i = \frac{P' - 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (7.5)$$

где t – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час (принимаем 8ч);

n – число дней работы участка в этом месяце (20 принимаем 20 дней);

P' – валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке.

Таблица 7.4 – Расчетные данные выбросов вредных веществ от лакокрасочных работ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Эмаль:		
Небутиловый спирт	0,0261	0,0032
Бутилацетат	0,0652	0,0032
Толуол	0,0652	0,0032
Этиловый спирт	0,0391	0,0032
Этилацетат	0,0652	0,0032
Лаки:		
Небутиловый спирт	0,0518	0,0033
Толуол	0,324	0,0033
Этиловый спирт	0,0648	0,0033
2-этоксиэтанол	0,0003	0,00002
Этилацетат	0,0453	0,0033
Бензин, циклогексанон	0,0324	0,0033
Грунтовки:		
Небутиловый спирт	0,042	0,0025
Бутилацетат	0,056	0,056

Толуол	0,056	0,056
Этиловый спирт	0,025	0,025
2-этоксигэтанол	0,0003	0,00002
Бензин, циклогексанон	0,014	0,014

Таблица 7.5 – Расчет загрязнения от суммирующего воздействия производится по экологическому калькулятору ОНД-86

№ П/П	Код	Наименование	Выброс, г/с	См,ед. ПДК	ПДК, мг/м ³
1	2902	Сварочный аэрозоль	0,004028	0,0000	0,5
2	0138	Марганец и его соединения	0,000152	0,0000	0,5
3	0123	Оксид железа	0,00377	0,0004	0,04
4	1029	Небутиловый спирт	0,009	0,0000	0,6
5	1210	Бутил ацетат	0,0592	0,0000	0,017
6	0621	Толуол	0,0625	0,0000	0,005
7	3202	Этиловый спирт	0,0065	0,0000	0,06
8	1119	2-этоксигэтанол	0,00002	0,0000	0,0025
9	3101	Этилацетат	0,0177	0,0000	0,95
10	0115	Бензин, циклогексанон	0,00064	0,0000	1
		ВСЕГО	0,032468	0,0008	9,132

Согласно расчетов эффектом суммации обладают вредные химические вещества такие как: Этилацетат, Небутиловый спирт.

7.2.5 Расчет выбросов от работы машин и механизмов

При выполнении строительно-монтажных работ используются строительные машины, в ходе эксплуатации, которых происходит выброс вредных газов.

Расчет выполнен в соответствии со следующими документами:

1. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом), М. 1998.
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб., НИИ Атмосфера, 2005.

Валовый выброс *i*-го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^K \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.6)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период (по заданию);

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (принимается 180 дней).

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{\text{пр}ik} t_{\text{пр}} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k'}{3600}, \text{ г/с} \quad (7.7)$$

где N_k' – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

$$M_{1ik} = m_{\text{пр}ik} - t_{\text{пр}} + m_{Lik} - L_1 + m_{xxik} - t_{xx1}, \text{ г} \quad (7.8)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} - L_2 + m_{xxik} - t_{xx2}, \text{ г} \quad (7.9)$$

где $m_{\text{пр}ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{\text{пр}}$ – время прогрева двигателя, мин (принимается 4 мин.);

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию);

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (мин) (принимается 5 мин).

Таблица 7.6 – Расчетные данные выбросов вредных веществ от работы машин и механизмов

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ (G), г/с
-----------------------	---	---

Машина: CO	0,00091	0,0058
CH	0,00018	0,0013
NO	0,00034	0,000026
SO ₂	0,00004	0,005
C	0,000012	0,000072
Кран: CO	0,0138	0,015
CH	0,0024	0,0027
NO	0,00049	0,00064
C	0,000049	0,000096
SO ₂	0,00004	0,000026

7.3 Отходы

При эксплуатации театра образуются отходы: мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный); ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак; отходы (мусор) от уборки территории кафетерия; смет с территории.

Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта, рассчитаны согласно нормативным и методическим документа [41]. Они представлены в таблице 7.7.

Бытовые отходы.

Количество бытовых отходов, образующихся в результате жизнедеятельности посетителей театра, определяется по формуле:

$$M = N * M = 300 * 0,03 = 9 \text{ (т/год)}, \quad (7.10)$$

где N – количество мест, зал рассчитан на 300 мест;

M – удельная норма образования бытовых отходов на 1 место в год, составляет 30кг/год [41].

Норматив образования бытовых отходов – 9т/год.

Смет с территории.

Смет с территории театра. Среднегодовая норма смета с территории –

$5,5 \text{ кг/м}^2$ в год. Площадь территории (тротуары, проезды, площадки) – $3930,03 \text{ м}^2$. Коэффициент, учитывающий зимний период – 0,65. Смет с территории составляет $10,094 \text{ т/год}$.

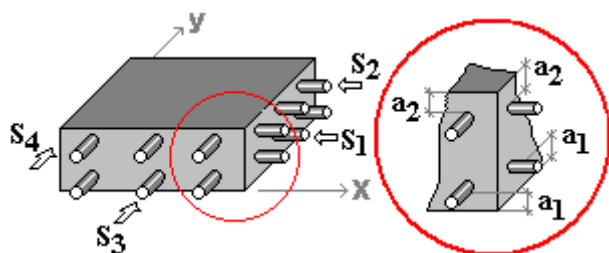
Таблица 7.7 – Коды отходов приняты по федеральному классификационному каталогу отходов, утвержденному приказом МПР РФ от 02.12.2002г. №786. Нормативы образования отходов, образующихся при эксплуатации объекта

Наименование отхода	Код	Класс опасности	Норматив образования отходов, т/год
Коммунальные отходы (смет с территории)	99000000000004	4	10,094
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный).	9110010001004	4	72,100
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	4	0,048
Отходы обработки древесины	17110000000000	4	5,68
Емкости из под лакокрасочных материалов	3513030113995	3	0,05
Отходы арматуры	361310000000	4	7,52
Бой кирпича	3140140401995	4	0,93
Отходы бетона	3140270101995	5	0,07

Сбор мусора и твёрдых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться на полигон твёрдых бытовых отходов в г. Абакан, респ. Хакасия.

К началу ввода объекта в эксплуатацию необходимо заключить договора на прием и утилизацию собираемых отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A 400	1
Поперечная	B 500	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона		
α_{b2}	учет нагрузок длительного действия	0.9
	резльтирующий коэффициент без α_{b2}	1

Таблица А.1 – Подбор арматуры в плите

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
48	□	0.277	1.204	0.108	0.247	1.072	0.096		
	□/S	□6/100	□6/100	0.146	□6/100	□6/100	0.137		
49	□	1.949		0.156	3.348		0.268		
	□/S	□6/100		0.157	□8/100		0.268		
50	□	0.408	2.536	0.214		3.007	0.215		
	□/S	□6/100	□6/100	0.244		□8/100	0.224		
51	□	3.781		0.302	1.734		0.139		
	□/S	□8/100		0.302	□6/100		0.151		
52	□	4.422		0.354	3.909		0.313		
	□/S	□8/100		0.362	□8/100		0.314		
53	□	4.07		0.326		0.65	0.046		
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
54	□		3.409	0.243	0.357	2.262	0.19		
	□/S		□8/100	0.269	□6/100	□6/100	0.218		
55	□		0.739	0.053	3.601		0.288		
	□/S		□6/100	0.058	□8/100		0.302		

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
56	□		5.132	0.367		4.524	0.323		
	□/S		□10/100	0.366		□8/100	0.323		
66	□	0.408	2.536	0.214		3.007	0.215		
	□/S	□6/100	□6/100	0.244		□8/100	0.224		
67	□	1.949		0.156	3.348		0.268		
	□/S	□6/100		0.157	□8/100		0.268		
68	□	0.277	1.204	0.108	0.247	1.072	0.096		
	□/S	□6/100	□6/100	0.146	□6/100	□6/100	0.137		
69	□	4.07		0.326		0.65	0.046		
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
70	□	4.422		0.354	3.909		0.313		
	□/S	□8/100		0.362	□8/100		0.314		
71	□	3.781		0.302	1.734		0.139		
	□/S	□8/100		0.302	□6/100		0.151		
72	□		5.132	0.367		4.524	0.323		
	□/S		□10/100	0.366		□8/100	0.323		
73	□		0.739	0.053	3.601		0.288		
	□/S		□6/100	0.058	□8/100		0.302		
74	□		3.409	0.243	0.357	2.262	0.19		
	□/S		□8/100	0.269	□6/100	□6/100	0.218		
75	□	0.358	2.417	0.201		2.773	0.198		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
76	□	1.591		0.127	2.925		0.234		
	□/S	□6/100		0.134	□8/100		0.251		
77	□	0.352	2.306	0.193		2.631	0.188		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
78	□	4.275		0.342		0.548	0.039		
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
79	□	4.765		0.381	3.354		0.268		
	□/S	□8/100		0.402	□8/100		0.268		
80	□	4.216		0.337		0.431	0.031		
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
81	□		2.436	0.174		2.713	0.194		

№ элемента	Тип	Продольная арматура						Поперечная арматура	
		интенсивность в см ² /м						интенсивность в см ² /м	
		По X			По Y				
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%	W _x	W _y
	□/S		□6/100	0.18		□6/100	0.202		
82	□	1.493		0.119	2.944		0.235		
	□/S	□6/100		0.134	□8/100		0.251		
83	□		2.327	0.166		2.579	0.184		
	□/S		□6/100	0.18		□6/100	0.187		
84	□		2.436	0.174		2.713	0.194		
	□/S		□6/100	0.18		□6/100	0.202		
85	□	1.492		0.119	2.943		0.235		
	□/S	□6/100		0.134	□8/100		0.251		
86	□		2.327	0.166		2.58	0.184		
	□/S		□6/100	0.18		□6/100	0.187		
87	□	4.275		0.342		0.548	0.039		
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
88	□	4.765		0.381	3.354		0.268		
	□/S	□8/100		0.402	□8/100		0.268		
89	□	4.217		0.337		0.431	0.031		
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
90	□	0.358	2.417	0.201		2.773	0.198		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
91	□	1.591		0.127	2.925		0.234		
	□/S	□6/100		0.134	□8/100		0.251		
92	□	0.352	2.307	0.193		2.632	0.188		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
93	□	0.368	2.373	0.199		2.702	0.193		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
94	□	1.476		0.118	2.75		0.22		
	□/S	□6/100		0.134	□6/100		0.226		
95	□	0.409	2.372	0.202		2.712	0.194		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
96	□	3.937		0.315	0.123	0.638	0.055		
	□/S	□8/100		0.322	□6/100	□6/100	0.107		
97	□	4.199		0.336	3.196		0.256		
	□/S	□8/100		0.352	□8/100		0.259		

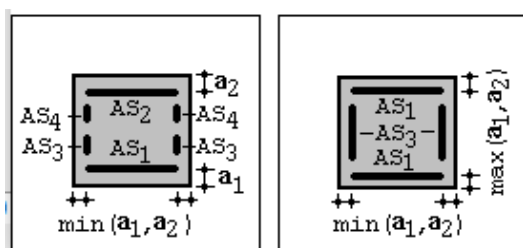
№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
98	□	3.906		0.312	0.039	0.662	0.05		
	□/S	□8/100		0.314	□6/100	□6/100	0.107		
99	□	0.039	5.059	0.364	0.103	4.389	0.322		
	□/S	□6/100	□10/100	0.423	□6/100	□8/100	0.371		
100	□		0.868	0.062	3.112		0.249		
	□/S		□6/100	0.067	□8/100		0.251		
101	□	0.052	5.075	0.367	0.09	4.428	0.324		
	□/S	□6/100	□10/100	0.423	□6/100	□8/100	0.38		
111	□	0.039	5.059	0.365	0.102	4.39	0.322		
	□/S	□6/100	□10/100	0.423	□6/100	□8/100	0.371		
112	□		0.866	0.062	3.115		0.249		
	□/S		□6/100	0.067	□8/100		0.251		
113	□	0.04	5.069	0.365	0.1	4.402	0.322		
	□/S	□6/100	□10/100	0.423	□6/100	□8/100	0.371		
114	□	3.939		0.315	0.134	0.638	0.056		
	□/S	□8/100		0.322	□6/100	□6/100	0.107		
115	□	4.203		0.336	3.188		0.255		
	□/S	□8/100		0.352	□8/100		0.259		
116	□	3.943		0.315	0.122	0.648	0.056		
	□/S	□8/100		0.322	□6/100	□6/100	0.107		
117	□	0.366	2.374	0.199		2.701	0.193		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
118	□	1.47		0.118	2.751		0.22		
	□/S	□6/100		0.134	□6/100		0.226		
119	□	0.367	2.382	0.2		2.711	0.194		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
120	□		2.342	0.167		2.605	0.186		
	□/S		□6/100	0.18		□6/100	0.187		
121	□	1.459		0.117	2.985		0.239		
	□/S	□6/100		0.134	□8/100		0.251		
122	□		2.331	0.167		2.579	0.184		
	□/S		□6/100	0.18		□6/100	0.187		
123	□	4.225		0.338		0.434	0.031		

№ элемента	Тип	Продольная арматура						Поперечная арматура	
		интенсивность в см ² /м						интенсивность в см ² /м	
		По X			По Y				
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%	W _x	W _y
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
124	□	4.772		0.382	3.417		0.273		
	□/S	□8/100		0.402	□8/100		0.302		
125	□	4.228		0.338		0.402	0.029		
	□/S	□8/100		0.352		□6/100	0.051		
126	□	0.353	2.322	0.194		2.655	0.19		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
127	□	1.551		0.124	2.966		0.237		
	□/S	□6/100		0.134	□8/100		0.251		
128	□	0.349	2.315	0.193		2.64	0.189		
	□/S	□6/100	□6/100	0.236		□6/100	0.202		
138	□		3.128	0.223	0.381	2.173	0.186		
	□/S		□8/100	0.224	□6/100	□6/100	0.217		
139	□		0.654	0.047	3.475		0.278		
	□/S		□6/100	0.051	□8/100		0.302		
140	□	0.163	4.65	0.345	0.02	4.243	0.305		
	□/S	□6/100	□8/100	0.416	□6/100	□8/100	0.371		
141	□	3.175		0.254	1.509		0.121		
	□/S	□8/100		0.259	□6/100		0.134		
142	□	3.72		0.298	3.668		0.293		
	□/S	□8/100		0.302	□8/100		0.302		
143	□	3.368		0.269		0.65	0.046		
	□/S	□8/100		0.302		□6/100	0.051		
144	□		2.748	0.196	0.369	1.816	0.159		
	□/S		□6/100	0.202	□6/100	□6/100	0.191		
145	□	0.452	0.492	0.071	3.283		0.263		
	□/S	□6/100	□6/100	0.107	□8/100		0.268		
146	□		4.003	0.286		3.64	0.26		
	□/S		□8/100	0.287		□8/100	0.269		
147	□		5.076	0.363		4.094	0.292		
	□/S		□10/100	0.366		□8/100	0.314		
150	□	3.46		0.277		0.566	0.04		
	□/S	□8/100		0.302		□6/100	0.051		

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
153	□	0.569	2.211	0.203	0.008	2.555	0.183		
	□/S	□6/100	□6/100	0.217	□6/100	□6/100	0.244		
179	□	6.94		0.555	3.66		0.293		
	□/S	□10/100		0.582	□8/100		0.302		
182	□	1.691	9.091	0.785	0.605	8.978	0.69		
	□/S	□6/100	□12/100	0.83	□6/100	□12/100	0.698		
183	□	3.351	11.188	1.067		8.924	1.423		
	□/S	□8/100	□12/100	1.076		□12/100	1.436		
184	□	6.059		0.485	3.872		0.31		
	□/S	□10/100		0.492	□8/100		0.314		
185	□	7.65		0.612	5.809		0.465		
	□/S	□10/100		0.616	□10/100		0.492		
186	□	8.219		0.658	0.292	0.486	0.058		
	□/S	□12/100		0.679	□6/100	□6/100	0.107		
187	□	9.076		0.726	7.419		0.594		
	□/S	□12/100		0.76	□10/100		0.603		
188	□	4.479		0.358	2.967		0.237		
	□/S	□8/100		0.362	□8/100		0.251		
189	□	0.342	6.695	0.506	3.407	2.738	0.468		
	□/S	□6/100	□10/100	0.535	□8/100	□6/100	0.504		
190	□	1.709	0.897	0.201	4.179		0.334		
	□/S	□6/100	□6/100	0.218	□8/100		0.352		
191	□		4.223	0.302		2.391	0.171		
	□/S		□8/100	0.314		□6/100	0.18		
192	□		2.411	0.172		1.513	0.108		
	□/S		□6/100	0.18		□6/100	0.12		
193	□	0.149	2.175	0.167	3.544	0.187	0.297		
	□/S	□6/100	□6/100	0.217	□8/100	□6/100	0.352		
194	□	0.003	8.365	0.598	1.355	5.784	0.522		
	□/S	□6/100	□12/100	0.663	□6/100	□10/100	0.553		
195	□	4.609		0.369	2.068		0.165		
	□/S	□8/100		0.402	□6/100		0.179		
196	□	7.904		0.632	5.304		0.424		

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (□) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
	□/S	□12/100		0.644	□10/100		0.452		
197	□	7.148		0.572	0.246	0.788	0.076		
	□/S	□10/100		0.582	□6/100	□6/100	0.114		
198	□		0.966	0.069		1.53	0.109		
	□/S		□6/100	0.081		□6/100	0.12		
199	□	4.599		0.368	3.906		0.312		
	□/S	□8/100		0.402	□8/100		0.314		
200	□	2.521	4.874	0.55	0.305	7.274	0.544		
	□/S	□6/100	□8/100	0.56	□6/100	□10/100	0.576		
201	□	2.855	5.124	0.594		9.309	0.665		
	□/S	□8/100	□10/100	0.618		□12/100	0.679		
202	□	4.713		0.377	7.87		0.63		
	□/S	□8/100		0.402	□12/100		0.644		
203	□	1.38	6.111	0.547	2.206	4.332	0.486		
	□/S	□6/100	□10/100	0.553	□6/100	□8/100	0.494		
204	□	7.915		0.633	0.495	0.616	0.084		
	□/S	□12/100		0.644	□6/100	□6/100	0.107		
205	□	10.134		0.811	8.817		0.705		
	□/S	□12/100		0.814	□12/100		0.718		
206	□	9.666		0.773	5.495		0.44		
	□/S	□12/100		0.804	□10/100		0.452		
207	□		4.441	0.317		2.406	0.172		
	□/S		□8/100	0.323		□6/100	0.18		
208	□	1.332	0.254	0.125	3.854		0.308		
	□/S	□6/100	□6/100	0.164	□8/100		0.308		
209	□		2.107	0.151		0.968	0.069		
	□/S		□6/100	0.16		□6/100	0.081		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A 400	1
Поперечная	B 500	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона		
ψ_{b2}	учет нагрузок длительного действия	0.9
	резльтирующий коэффициент без ψ_{b2}	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении




Режим влажности бетона - Естественная влажность




Допустимая ширина раскрытия трещин:




Непродолжительное раскрытие 0.4 мм




Продолжительное раскрытие 0.3 мм




Таблица Б.1 – Подбор арматуры мнимой главной балки




№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см ² диаметры (□) в мм шаг (S) в мм								интенсивность в см ² /м	
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											




№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура							Поперечная арматура		
			<p>площадь в см²</p> <p>диаметры (□) в мм</p> <p>шаг (S) в мм</p>							интенсивность в см ² /м		
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	a ₂ = 35 мм											
3	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
4	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
5	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											




№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура площадь в см ² диаметры (□) в мм шаг (S) в мм							Поперечная арматура интенсивность в см ² /м		
			Несимметричная					Симметричная			W ₁	W ₂
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%		
	a ₂ = 35 мм											
6	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
7	1	□	0.263	2.547			0.562	2.547		1.019		
		□	2□6	9□6				9□6				
	2	□	1.411	0.263			0.335	1.411		0.564		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.547			0.562	2.547		1.019		
		□	2□6	9□6				9□6				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
8	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											



№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	a ₂ = 35 мм											
9	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
10	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
11	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			<p>площадь в см²</p> <p>диаметры (□) в мм</p> <p>шаг (S) в мм</p>								интенсивность в см ² /м	
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	a ₂ = 35 мм											
12	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
13	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
14	1	□	0.263	5.489			1.15	5.489		2.196		
		□	2□6	3□16				3□16				
	2	□	2.509	0.263			0.554	2.509		1.004		
		□	5□8	2□6				5□8				
	3	□	0.263	5.489			1.15	5.489		2.196		
		□	2□6	3□16				3□16				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	a ₂ = 35 мм											
15	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
16	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
17	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											

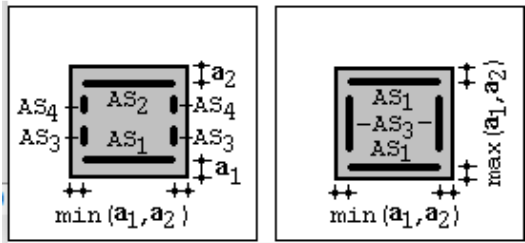
№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура площадь в см ² диаметры (□) в мм шаг (S) в мм								Поперечная арматура интенсивность в см ² /м	
			Несимметричная					Симметричная			W ₁	W ₂
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%		
	a ₂ = 35 мм											
18	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
19	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
20	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура площадь в см ² диаметры (□) в мм шаг (S) в мм							Поперечная арматура интенсивность в см ² /м		
			Несимметричная					Симметричная			W ₁	W ₂
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%		
	a ₂ = 35 мм											
21	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
22	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм											
23	1	□	0.279	3.574			0.771	3.574		1.43	0.208	0.208
		□	2□6	2□16				2□16				
	2	□	1.347	0.279			0.325	1.347		0.539	0.208	0.208
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	2.455	0.279			0.547	2.455		0.982	0.208	0.208
		□	5□8	2□6				5□8				
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм											

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура		
			площадь в см²								интенсивность в см²/м		
			диаметры (□) в мм										
			шаг (S) в мм										
			Несимметричная					Симметричная					
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂	
	a ₂ = 35 мм												
24	1	□	0.263	7.317			1.516	7.317		2.927			
		□	2□6	2□22				2□22					
	2	□	3.218	0.263			0.696	3.218		1.287			
		□	3□12	2□6				3□12					
	3	□	0.263	7.317			1.516	7.317		2.927			
		□	2□6	2□22				2□22					
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм												
	25	1	□	0.263	2.392			0.531	2.392		0.957		
			□	2□6	5□8				5□8				
		2	□	1.328	0.263			0.318	1.328		0.531		
			□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.392			0.531	2.392		0.957			
		□	2□6	5□8				5□8					
	b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм												
	26	1	□	0.263	5.373			1.127	5.373		2.149		
			□	2□6	3□16				3□16				
		2	□	2.462	0.263			0.545	2.462		0.985		
			□	5□8	2□6				5□8				
	3	□	0.263	5.373			1.127	5.373		2.149			
		□	2□6	3□16				3□16					

Элементы 24, 25, 26 – главная балка Г.б-2

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-400	1
Поперечная	B-500	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона		
ϕ_{b2}	учет нагрузок длительного действия	0.9
	результрующий коэффициент без ϕ_{b2}	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Допустимая ширина раскрытия трещин:




Непродолжительное раскрытие 0.4 мм

Продолжительное раскрытие 0.3 мм




Таблица В.1 – Подбор арматуры мнимой второстепенной балки




№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
27	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
28	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
29	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				




№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
30	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
31	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
32	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура площадь в см ² диаметры (□) в мм шаг (S) в мм								Поперечная арматура интенсивность в см ² /м	
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
 b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм	33	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981	
			□	2□6	5□8				5□8			
		2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544	
			□	3□8	2□6				3□8			
		3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981	
			□	2□6	5□8				5□8			
 b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм	34	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981	
			□	2□6	5□8				5□8			
		2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544	
			□	3□8	2□6				3□8			
		3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981	
			□	2□6	5□8				5□8			
 b = 400 мм h = 160 мм a ₁ = 35 мм a ₂ = 35 мм	35	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981	
			□	2□6	5□8				5□8			
		2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544	
			□	3□8	2□6				3□8			
		3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981	
			□	2□6	5□8				5□8			

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
36	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
37	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
38	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
39	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
40	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
41	1	□	0.263	1.884			0.429	1.884		0.754		
		□	2□6	4□8				4□8				
	2	□	1.055	0.263			0.263	1.055		0.422		
		□	4□6	2□6				4□6				
	3	□	0.263	1.884			0.429	1.884		0.754		
		□	2□6	4□8				4□8				

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
42	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
43	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
44	1	□	0.263	0.724			0.197	0.724		0.29		
		□	2□6	3□6				3□6				
	2	□	0.359	0.263			0.124	0.359		0.144		
		□	2□6	2□6				2□6				
	3	□	0.263	0.724			0.197	0.724		0.29		
		□	2□6	3□6				3□6				

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см²								интенсивность в см²/м	
			диаметры (□) в мм									
			шаг (S) в мм									
			Несимметричная					Симметричная				
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	W ₁	W ₂
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
45	1	□	0.263	3.586			0.77	3.586		1.434		
		□	2□6	2□16				2□16				
	2	□	1.698	0.263			0.392	1.698		0.679		
		□	6□6	2□6				6□6				
	3	□	0.263	3.586			0.77	3.586		1.434		
		□	2□6	2□16				2□16				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
46	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	b = 400 мм											
	h = 160 мм											
	a ₁ = 35 мм											
	a ₂ = 35 мм											
47	1	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				
	2	□	1.361	0.263			0.325	1.361		0.544		
		□	3□8	2□6				3□8				
	3	□	0.263	2.453			0.543	2.453		0.981		
		□	2□6	5□8				5□8				

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)
БЕТОНИРОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Типовая технологическая карта разработана на бетонирование монолитных перекрытий.

1. Указания по технологии возведения монолитных конструкций

Общие положения

При устройстве монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться Строительными нормами и правилами и требованиями проекта производства работ. Качество выполнения опалубочных, арматурных и бетонных работ определяют общий технический уровень возведения конструкций, его надежность и долговечность. Использование прогрессивной технологии и организаций труда, средств комплексной механизации способствуют повышению качества работ и сокращению сроков возведения конструкций. Определяющее влияние на интенсивность возведения монолитных конструкций оказывает комплексный подход в обеспечении технологичности всех переделов и оснащении производства экономичными средствами комплексной механизации работ. Особое внимание при возведении монолитных конструкций отводится интенсификации процессов твердения бетона.

Повышение качества конструкций непосредственно связано с соблюдением норм точности на все операции монолитного строительства:

- геодезические и монтажные работы, учет известных допусков на изготовление элементов и деталей, определяющих на данном этапе эксплуатации оснастки;
- монтаж арматуры и точность фиксации положения рабочих стержней;
- послойную укладку и уплотнение смеси;
- режимы тепловой обработки и выдерживания бетона.

Повышение качества монолитных конструкций связано с соблюдением точности технологического процесса возведения элементов и характеристиками качества контроля.

Точность технологических процессов при выполнении работ назначается в зависимости от вида конструкций и влияния отклонений на точности возведения вышележащих этажей.

Качество опалубочных работ должно постоянно контролироваться. Инструментальный контроль опалубочных систем следует выполнять не реже, чем через каждые 20 оборотов, а для элементов из древесины - через каждые 5 оборотов. При контроле и приемке опалубки проверяют: жесткость и геометрическую неприменяемость всей системы и правильность монтажа поддерживающих элементов; плотность щитов опалубки и стыков сопряжений между собой и с ранее уложенным бетоном; поверхности опалубки и их

положение относительно проектных осей конструкций.

В процессе бетонирования необходимо вести непрерывное наблюдение за состоянием опалубки, поддерживающих элементов и креплений. Качество конструкций определяется точностью и неизменяемостью положения арматурного заполнения, соблюдением требований на изменение технологических свойств укладываемой бетонной смеси и режимов уплотнения.

Анализ фактического состояния точности изготовления конструкций показал, что статистическое рассеяние отклонений от номинальных геометрических размеров конструкций существенно превышает требования норм и свидетельствует о достаточно низком уровне технологии.

Более жесткие требования по допускам следует назначать при возведении многоэтажных зданий и сооружений, в том числе в монолитном домостроении. Повышенные требования должны предъявляться технологии устройства деформационных, осадочных, температурных и усадочных швов. Деформационные швы выполняют легко деформируемыми материалами; резинобитумными, битумнополимерными мастиками, тиоколовыми герметиками и т. п.

При бетонировании конструкций неизбежны технологические перерывы. В этих случаях устраивают рабочие швы. Они исключают перемещения стыкуемых поверхностей относительно друг друга и не снижают несущей способности конструкций. Расположение рабочих швов назначается в местах, где наименьший изгибающий момент или перерезывающая сила. При перерыве в бетонировании более двух часов возобновляют укладку только после набора бетоном прочности не менее $1,5\text{МПа}$, так как при прочности ниже $1,5\text{МПа}$ дальнейшая укладка приводит к нарушению структуры ранее уложенного бетона в результате динамического воздействия вибраторов и других механизмов. Перед возобновлением бетонирования очищают поверхность бетона. Для лучшего сцепления ранее уложенного бетона со свежим рабочие швы по горизонтальным и наклонным поверхностям очищают от цементной пленки водяной или воздушной струей, металлическими щетками или механическими фрезами. Затем покрывают цементным раствором слоем толщиной $1,5\text{--}3\text{см}$, чтобы заполнить все неровности.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями, причем она должна плотно прилегать к опалубке, арматуре и закладным деталям сооружения. Слои укладывают только после соответствующего уплотнения предыдущего. Для однородного уплотнения необходимо соблюдать расстояние между каждой установкой вибратора. Толщину бетонируемого слоя устанавливают из расчета глубины вибрационной проработки: не более $1,25$ длины рабочей части вибратора при ручном вибрировании и до 100см - при использовании навесных вибраторов и вибропакетов.

При возведении массивных конструкций рекомендуется ступенчатое бетонирование. Продолжительность укладки каждого слоя не должна превышать время схватывания в предыдущем слое. В каждом конкретном

случае время укладки и перекрытия слоев назначает лаборатория с учетом температурных факторов и характеристик смеси.

При уплотнении укладываемого слоя глубинный вибратор должен проникать на 10-15 см в ранее уложенный слой и разжижать его. Этим достигается более высокая прочность стыкового соединения слоев. Если при погружении вибратора в ранее уложенный слой образуются незаплывающие выемки, что свидетельствует об образовании кристаллизационной структуры бетона, то бетонирование прекращают и устраивают рабочий шов.

Для ритмичной работы по возведению монолитных конструкций требуется расчетный нормокомплект опалубки. Для условий производства работ на нескольких объектах при бетонировании разнотипных конструкций комплект опалубки определяют в зависимости от сменной выработки, соотношения объемов бетонируемых конструкций и модулей их поверхности.

2. Организация и технология выполнения работ

Основные указания по бетонированию перекрытий.

1. Технологическая схема разработана на бетонирование монолитных перекрытий при строительстве драматического театра.

2. Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки по захваткам, после выполнения монолитных стен и колонн до нижней отметки перекрытия.

3. До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и другие), а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

4. Перед бетонированием поверхность деревянной, фанерной или металлической опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой, а поверхность бетонной, ж/бетонной и армоцементной опалубки смочить. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

5. Защитный слой арматуры выдерживается с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке.

6. Для выверки верхней отметки бетонируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

7. Транспортирование бетонной смеси на объект производится

автобетоновозами с выгрузкой бетона в бункера (рис.1) на площадке приема бетона. Подача бетонной смеси в конструкцию перекрытия производится в бункерах объемом $1,0\text{ м}^3$ с помощью башенного крана.

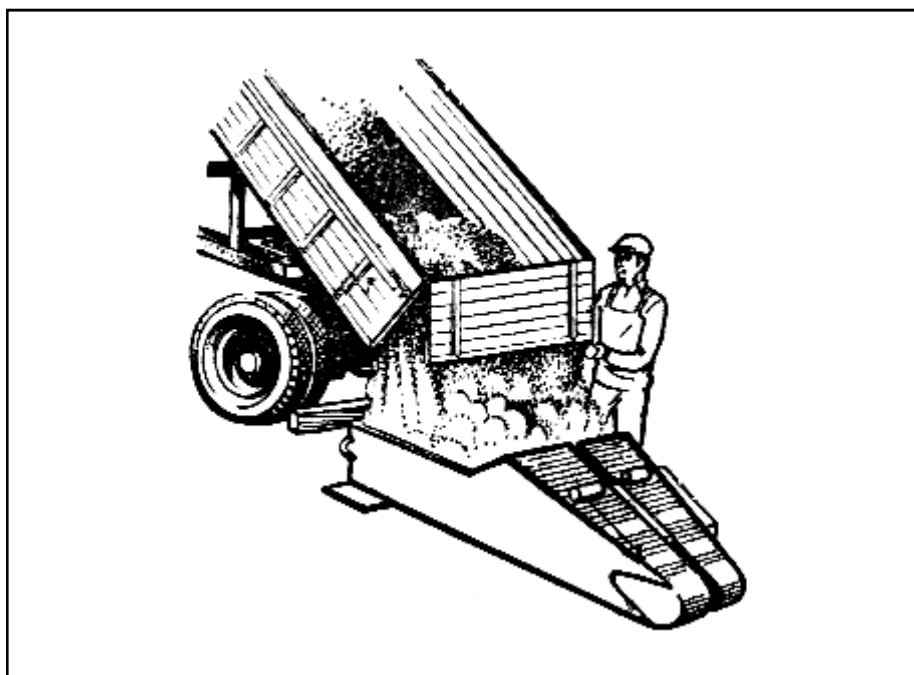


Рисунок 1. Прием бетона из самосвала

8. При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

9. При выгрузке бетонной смеси из бункера в опалубку перекрытия расстояние между нижней кромкой бункера и поверхностью, на который укладывается бетон, должен быть не более $1,0\text{ м}$ (рис.2).

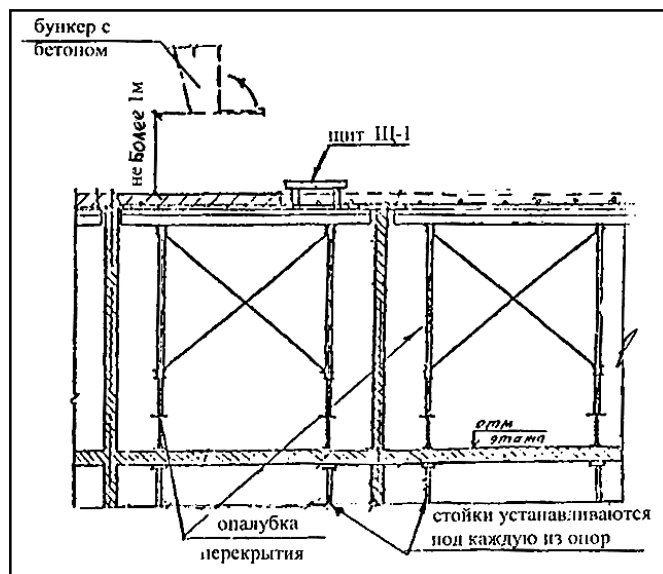


Рисунок 2. Выгрузка бетонной смеси из бункера в опалубку перекрытия

10. Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1,5-2м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

11. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией.

12. При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва (рис.3) должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.

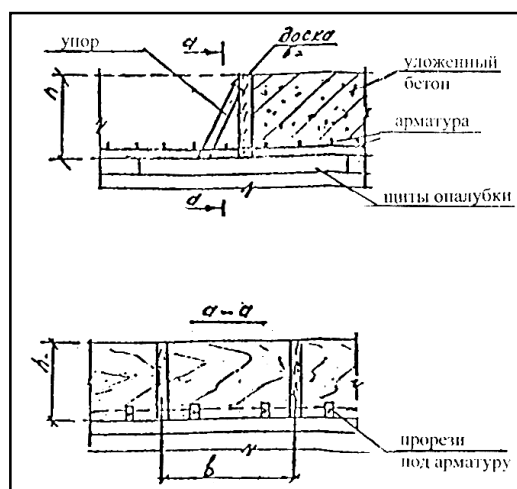


Рисунок 3. Устройство рабочего шва

13. Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва

допускается производить при достижении бетоном прочности не менее $1,5\text{МПа}$ и удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой.

14. Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные вибраторы (ИБ-66, ИБ-47А) или поверхностные вибраторы (ПВ-1, ПВ-2).

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15... 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Наиболее распространен способ уплотнения бетона вибрированием. На строительной площадке используют внутренние (глубинные), наружные и поверхностные вибраторы (табл.1). Вибраторы приводятся в действие электрическим током (электрические вибраторы) или сжатым воздухом (пневматические вибраторы). В массивные конструкции бетон укладывают с помощью внутренних вибраторов. Поверхностными вибраторами уплотняют бетонные смеси в плитах перекрытий, полах и других подобных конструкциях. Наружные вибраторы применяют для бетонирования густоармированных тонкостенных конструкций. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора зависит от пластичности (подвижности) бетонной смеси и составляет 30...60 с. Признаком достаточности вибрирования служит прекращение осадки бетона и появление цементного молока на его поверхности. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона. Шаг перестановки внутренних вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия.

Таблица 1
Вибраторы

Тип	Модель	Радиус действия	Мощность, кВт	Масса, кг	Ресурс работы, ч
Глубинные с гибким валом	ИБ-47	0,44	1,2	39	500
	ИБ-66	0,36	0,8	26	500
	ИБ-75	0,40	0,8	20	500
Глубинные дебалансовые	ИБ-56	0,45	0,8	32	500
	ИБ-60	0,43	1,1	30	1000
Глубинные для вибропакетов	ИБ-34а	0,65	3,2	132	300
	ИБ-631	1	4	250	500
Глубинные пневматические с давлением 0,4...0,6 МПа	ИБ-14	0,32		3,5	1500

	ИБ-16	0,48		20	1500
Плоскостные (поверхностные)	ПВ-1	1...1.5	2x1,1	150	500
	ПВ-2	1...2	2x5,5	423	1000

При большой подаче бетона в крупные массивы применяют пакетные (групповые) вибраторы. Крупные конструкции бетонируют участками (блоками) с устройством рабочих (строительных) швов. Размеры блока в плане не более $50...60\text{м}^2$ и высота до 4м.

Возобновлять прерванное бетонирование можно после того, как в ранее уложенной бетонной смеси закончится процесс схватывания и бетон приобретает прочность не менее $1,2\text{МПа}$, примерно через 24-36ч после укладки бетона. Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона тщательно обрабатывают: путем насечки удаляют верхнюю пленку раствора и обнажают крупный заполнитель, продувают сжатым воздухом и промывают струей воды, протирая проволочными щетками, в местах выпуска арматуры очищают стержни от раствора.

15. Во время работы не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции. В местах непосредственной установки электротехнических коробочек виброуплотнение не производить.

16. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса его действия, поверхностные вибраторы переставляют так, чтобы площадка вибратора на новой позиции на 50-100мм перекрывала соседний провибрированный участок (рис.4).

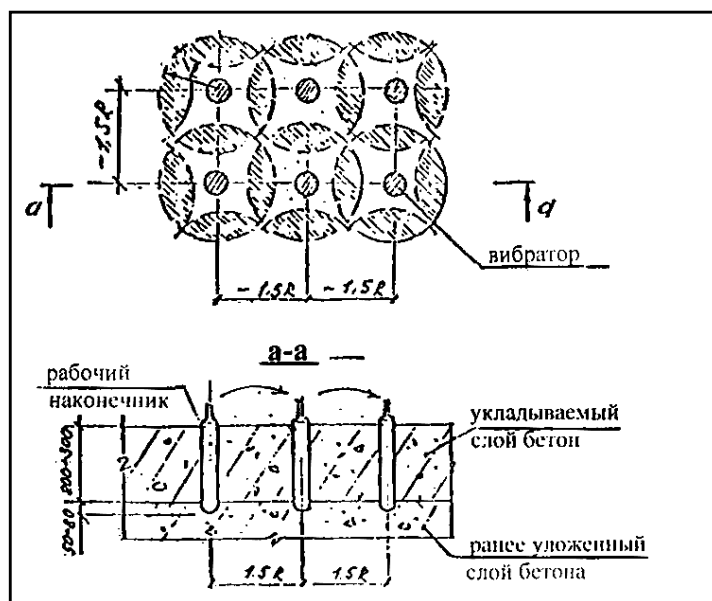


Рисунок 4. Схема перестановки глубинных вибраторов

17. Продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служат прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.

18. В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, се следует дополнительно уплотнять штыкованием.

19. В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.

Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежееуложенного бетона от быстрого высыхания. Свежееуложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей (укрытие рогожей, брезентом, мешками, опилками) и систематически поливают водой в сухую погоду в течение 7 сут бетонов на портландцементе или глиноземистом цементе и 14 сут на прочих цементах (одноразовый полив водой $0,5...1,0 \text{ кг/м}^2$). При температуре воздуха ниже 5°C полив не производится. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее $1,2 \text{ МПа}$.

Сцепление бетона с опалубкой с течением времени увеличивается, поэтому опалубку необходимо снимать, как только бетон приобретет необходимую прочность. Распалубливание боковых поверхностей бетонных конструкций допускается после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность их углов и кромок, что соблюдается при прочности бетона не менее $2,5 \text{ кг/см}^2 \text{ кв.}$, достигаемой через 1...6 дней в зависимости от марки бетона, качества цемента и температурного режима твердения бетона.

Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций допускается при достижении проектной прочности бетоном, %:

плиты и своды пролетом до 2 м.....	50
балки и прогоны пролетом до 8 м.....	70
плиты и своды пролетом 2...8 м.....	70
несущие конструкции пролетом более 8 м.....	100

Во всех случаях загрузку конструкций полной расчетной нагрузкой допускается после приобретения бетоном проектной прочности.

Распалубка конструкций должна производиться в определенной последовательности. В многоэтажных зданиях распалубка ведется поэтажно, а в пределах этажа отдельные конструкции распалубливаются в разные сроки. При демонтаже стойки опалубки нижележащего перекрытия (1-го этажа) оставляются все, если над ним производится бетонирование вышележащего перекрытия (2-го этажа). Стойки безопасности должны располагаться на расстоянии не более 3м от опор и друг от друга. Распалубка конструкций должна производиться без ударов и толчков. Чтобы не повредить щиты

опалубки при отрывании от бетона, пользуются разного вида ломиками. Отрывать щиты от бетона с помощью кранов и лебедок не разрешается.

После снятия опалубки мелкие раковины на поверхности бетона можно расчистить проволочными щетками, промыть струей воды под напором и затереть жирным цементным раствором состава 1:2.

Крупные раковины и каверны расчищают на всю глубину с удалением слабого бетона и выступающих кусков заполнителя, затем обрабатывают поверхность проволочными щетками и промывают струей воды под напором, заделывают жесткой бетонной смесью и тщательно уплотняют.

20. Контроль за качеством бетонной смеси и бетона производится строительной лабораторией в соответствии с ГОСТ 10180-90. Вес данные по контролю качества заносятся в журнал бетонных работ. Особое внимание следует уделить контролю за виброуплотнением бетонной смеси.

21. При производстве работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" и СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда".

Бетонирование автобетононасосом

В настоящее время широко применяют *автобетононасосы*, представляющие собой бетононасос с полноповоротной распределительной стрелой, смонтированной на раме, которая, в свою очередь, укреплена на шасси автомобиля (рис.5).

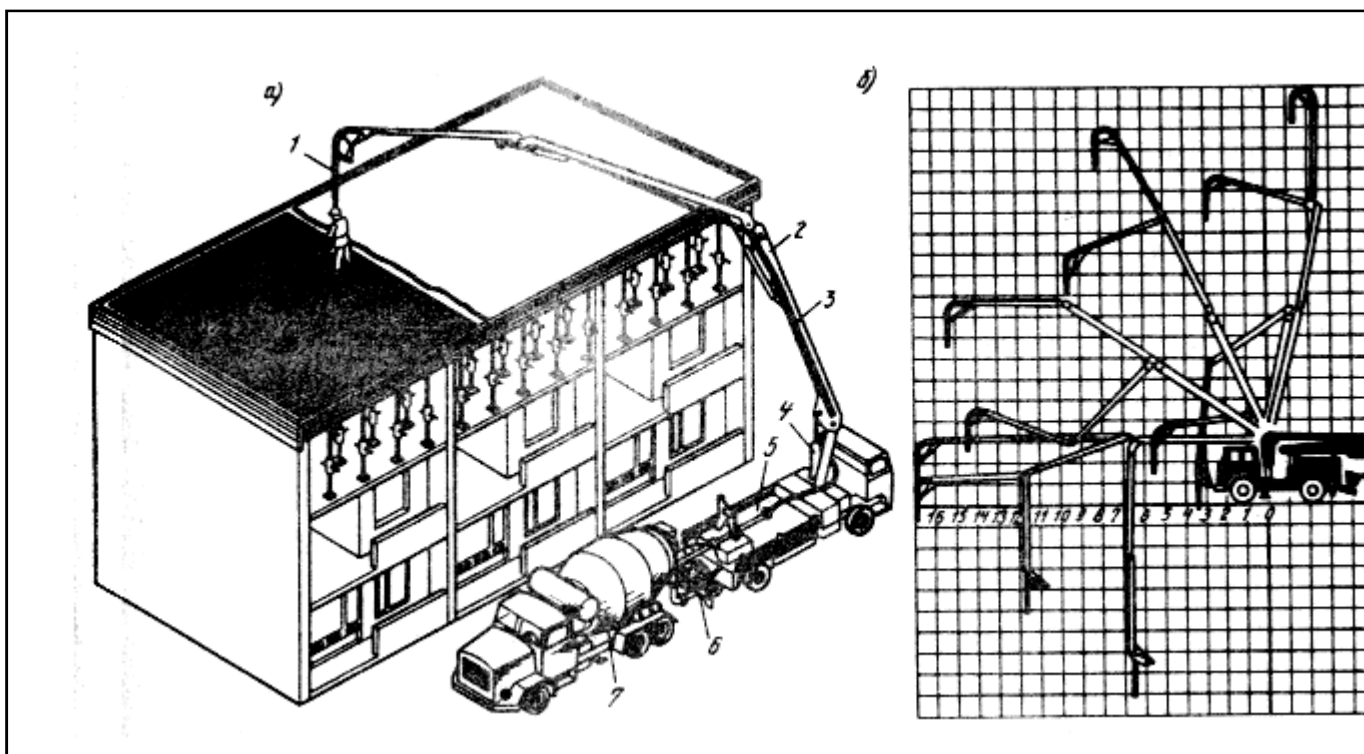


Рисунок 5. Подача бетонной смеси автобетононасосом:

а - общий вид; б - схема возможных положений стрелы автобетононасоса (цифрами в метрах указана дальность подачи); 1 - гибкий рукав; 2 - шарнирно-сочлененная стрела; 3 - бетоновод; 4 - гидроцилиндр; 5 - бетононасос; 6 - приемный бункер насоса; 7- автобетоносмеситель

Автобетононасосы предназначены для подачи бетонной смеси к месту укладки как по вертикали, так и по горизонтали. По стреле, состоящей из трех шарнирно сочлененных частей, проходит бетоновод с шарнирами - вставками в местах сочленений стрелы, заканчивающейся гибким распределительным рукавом (рис.6) на опорах (рис.7).

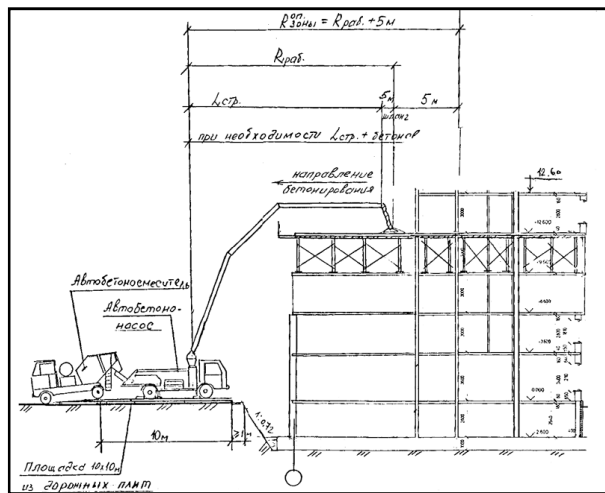


Рисунок 6. Подача бетонной смеси

Нормальная эксплуатация бетононасосов обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 5... 15 см, удовлетворяющую требованиям удобоперекачиваемости, т.е. способности ее транспортирования по трубопроводу на предельные расстояния без расслоения и образования пробок. Оптимальная подвижность бетонной смеси с точки зрения ее удобоперекачиваемости 6...8 см, а водоцементное отношение - 0,4... 0,6.

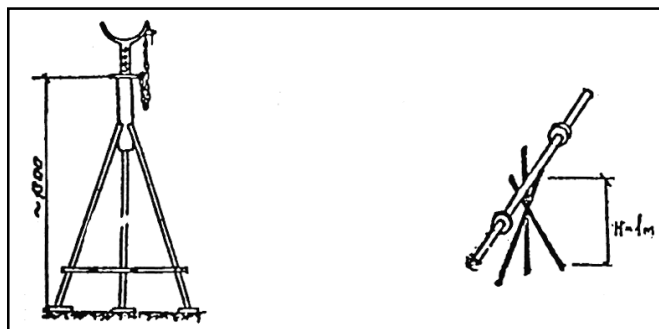


Рисунок 7. Вид опор под бетоновод:

а - инвентарная телескопическая стойка; б - инвентарные козелки из

В качестве крупного заполнителя рекомендуется применять гравий или щебень неигловатой формы. Наибольший размер зерен крупного заполнителя не должен превышать 0,4 внутреннего диаметра бетоновода для гравия и 0,33- для щебня. Количество зерен наибольшего размера и зерен пластинчатой (лещадной) или игловатой формы не должно превышать 15% по массе.

Перед началом транспортирования бетонной смеси трубопровод смазывают, прокачивая через него известковое тесто или цементный раствор. После окончания бетонирования бетоновод промывают водой под давлением и через него пропускают эластичный пыж. При перерыве более чем на 30мин смесь во избежание образования пробок активизируют путем периодического включения бетононасоса, при перерывах более чем на 1ч бетоновод полностью освобождают от смеси (рис.8).

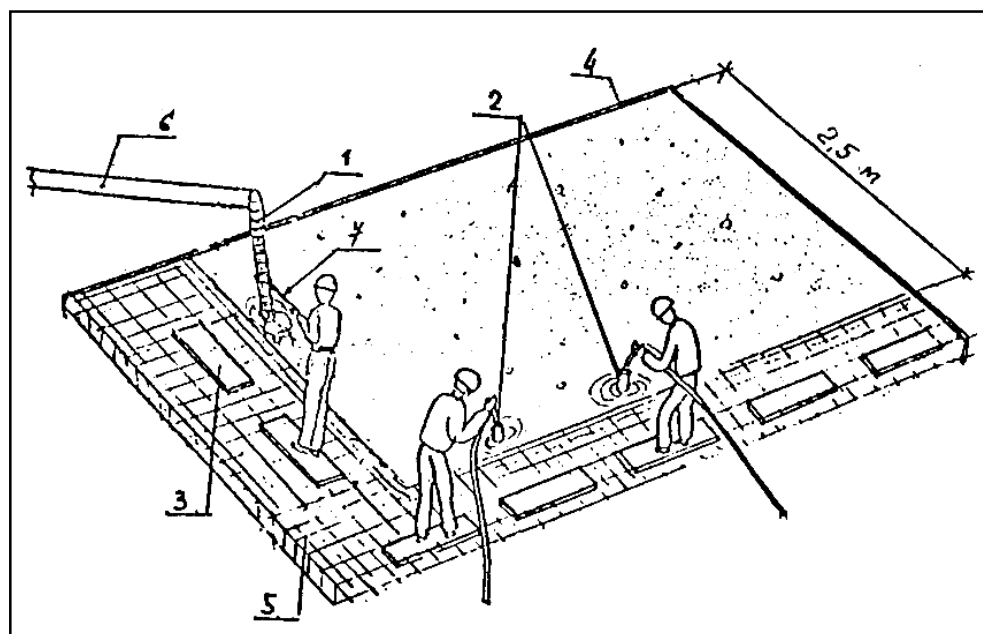


Рисунок 8. Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

ПРИМЕЧАНИЕ.

1. При бетонировании монолитных перекрытий используется столовая или рамная опалубка "ДОКА".

2. Раскладка щитов опалубки на этажах, очередность бетонирования по захваткам, узлы крепления опалубки, места крепления подкосов, а также дополнительные требования при бетонировании с использованием опалубки данного типа указываются в проекте, разработанном владельцем опалубки.

3. Разборка опалубки перекрытия разрешается после набора бетоном прочности не менее 70% от проектной.

4. При ведении монолитных работ на участках, не имеющих надежных

ограждений, рабочие обязательно должны крепиться страховочным поясом с удлинителем во избежание падения с высоты. Места крепления указывает мастер или прораб.

3. Требования к качеству выполнения работ

Контроль качества

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса.

Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях: при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка, щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.); при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки; при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировке бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения.

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры - обычными измерениями. Допускаемые отклонения в положении и размерах опалубки приведены в СНиПе (ч. 3) и справочниках.

Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.

На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ± 1 см, а плотность - более чем на 3%.

При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала

схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.

На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот.

Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока. В некоторых случаях используют радиоизотопные плотномеры, принцип действия которых основан на измерении поглощения бетонной смесью излучения. С помощью плотномеров определяют степень уплотнения смеси в процессе вибрирования.

При бетонировании больших массивов однородность уплотнения бетона контролируют с помощью электрических преобразователей (датчиков) сопротивления в виде цилиндрических щупов, располагаемых по толщине укладываемого слоя. Принцип действия датчиков основан на свойстве бетона с увеличением плотности снижать сопротивление прохождению тока. Размещают их в зоне действия вибраторов. В момент приобретения бетоном заданной плотности оператор-бетонщик получает световой или звуковой сигнал.

Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготавливаемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонируемых блоков. Для испытания на сжатие готовят образцы в виде кубиков с длиной ребра 160 мм. Допускаются и другие размеры кубиков, но с введением поправки на полученный результат при раздавливании образцов на прессе.

Для каждого класса бетона изготавливают серию из трех образцов-близнецов.

Для получения более реальной картины прочностных характеристик бетона из тела конструкций выбуривают керны, которые в дальнейшем испытывают на прочность.

Наряду со стандартными лабораторными методами оценки прочности бетона в образцах применяют косвенные неразрушающие методы оценки прочности непосредственно в сооружениях. Такими методами, широко применяемыми в строительстве, являются механический, основанный на использовании зависимости между прочностью бетона на сжатие и его поверхностной твердостью и ультразвуковой импульсный, основанный на измерении скорости распространения в бетоне продольных ультразвуковых волн и степени их затухания.

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова. Для определения прочности бетона на сжатие молоток Кашкарова устанавливают шариком на бетон и слесарным молотком наносят удар по корпусу эталонного молотка. При этом шарик нижней частью вдавливается в бетон, а верхней - в эталонный стальной стержень, оставляя и на бетоне и на стержне отпечатки. После измерения диаметров этих отпечатков

находят их отношения и с помощью тарировочных кривых определяют прочность поверхностных слоев бетона на сжатие.

При ультразвуковом импульсном методе используют специальные ультразвуковые приборы типа УП-4 или УКБ-1, с помощью которых определяют скорость прохождения ультразвука через бетон конструкции. По градуировочным кривым скорости прохождения ультразвука и прочности бетона при сжатии определяют прочность бетона при сжатии в конструкции. При определенных условиях (постоянство технологии, идентичность исходных материалов и т. п.) этот метод обеспечивает вполне приемлемую точность контроля.

В зимних условиях помимо общих изложенных выше требований осуществляют дополнительный контроль.

В процессе приготовления бетонной смеси контролируют не реже чем через каждые 2ч: отсутствие льда, снега и смерзшихся комьев в неотогреваемых заполнителях, подаваемых в бетоносмеситель, при приготовлении бетонной смеси с противоморозными добавками; температуру воды и заполнителей перед загрузкой в бетоносмеситель; концентрацию раствора солей; температуру смеси на выходе из бетоносмесителя.

При транспортировании бетонной смеси один раз в смену проверяют выполнение мероприятий по укрытию, утеплению и обогреву транспортной и приемной тары.

При предварительном электроразогреве смеси контролируют температуру смеси в каждой разогреваемой порции.

Перед укладкой бетонной смеси проверяют отсутствие снега и наледи на поверхности основания, стыкуемых элементов, арматуры и опалубки, следят за соответствием теплоизоляции опалубки требованиям технологической карты, а при необходимости отогрева стыкуемых поверхностей и фунтового основания – за выполнением этих работ.

При укладке смеси контролируют ее температуру во время выгрузки из транспортных средств и температуру уложенной бетонной смеси. Проверяют соответствие гидроизоляции и теплоизоляции неопалубленных поверхностей требованиям технологических карт.

В процессе выдерживания бетона температуру измеряют в следующие сроки: при использовании способов "термоса", предварительного электроразогрева бетонной смеси, обогрева в тепляках - каждые 2ч в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки в остальное время выдерживания; в случае применения бетона с противоморозными добавками - три раза в сутки до приобретения им заданной прочности; при электропрогреве бетона в период подъема температуры со скоростью до $10\text{ }^{\circ}\text{C/ч}$ - через каждые 2ч, в дальнейшем - не реже двух раз в смену.

По окончании выдерживания бетона и распалубливания конструкции замеряют температуру воздуха не реже одного раза в смену.

Температуру бетона измеряют дистанционными методами с

использованием температурных скважин, термометров сопротивления либо применяют технические термометры.

Температуру бетона контролируют на участках, подверженных наибольшему охлаждению (в углах, выступающих элементах) или нагреву (у электродов, на контактах с термоактивной опалубкой на глубине 5 см, а также в ряде массивных блоков бетонирования). Результаты замеров записывают в ведомость контроля температур.

При электропрогреве бетона не реже двух раз в смену контролируют напряжение и силу тока на низовой стороне питающего трансформатора и замеренные значения фиксируют в специальном журнале.

Прочность бетона контролируют в соответствии с требованиями, изложенными выше, и путем испытания дополнительного количества образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси, в следующие сроки: при выдерживании по способу "термоса" и с предварительным электроразогревом бетонной смеси - три образца после снижения температуры бетона до расчетной конечной, а для бетона с противоморозными добавками - три образца после снижения температуры бетона до температуры, на которую рассчитано количество добавок; три образца после достижения бетоном конструкций положительной температуры и 28-суточного выдерживания образцов в нормальных условиях; три образца перед загрузкой конструкций нормативной нагрузкой. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием выдерживают 2...4 ч для оттаивания при температуре 15...20 °С.

При электропрогреве, обогреве в термоактивной опалубке, инфракрасном и индукционном нагревах бетона выдерживание образцов-кубов в условиях, аналогичных прогреваемым конструкциям, как правило, неосуществимо. В этом случае прочность бетона контролируют, обеспечив соответствие фактического температурного режима заданному.

При всех методах зимней технологии необходимо проверять прочность бетона в конструкции неразрушающими методами или путем испытания высверленных кернов, если контрольные образцы не могут быть выдержаны при режимах выдерживания конструкций.

На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляют акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект. В ходе производства работ оформляют актами приемку основания, приемку блока перед укладкой бетонной смеси и заполняют журналы работ контроля температур по установленной форме.

Схема операционного контроля качества

Таблица 2. Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие акта	Визуальный	Акт освидетельствования

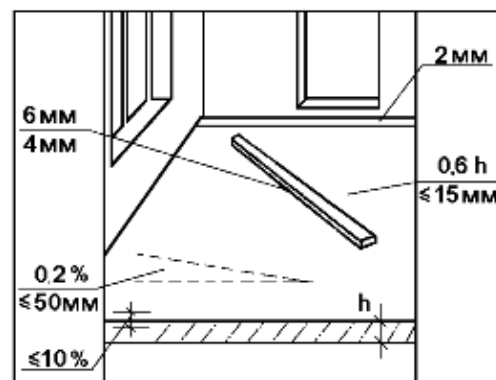
	<p>освидетельствования ранее выполненных работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; - ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; - вынесение отметок чистого пола; - установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек); - установку пробок в местах расположения проемов отверстий, анкеров. 	<p>То же</p> <p>Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 кв.м поверхности</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p>	<p>скрытых работ, общий журнал работ</p>
Укладка бетонной смеси	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение технологии укладки бетонной смеси, (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); - толщину укладываемого бетона; - качество заделки рабочих швов. 	<p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный</p>	<p>Общий журнал работ</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фактическую величину прочности бетона; - соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; - внешний вид поверхности пола; - сцепление покрытия пола с нижележащим слоем. 	<p>Измерительный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Акт приемки выполненных работ</p>
<p>Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, уровень строительный, двухметровая рейка, нивелир, линейка металлическая.</p>			
<p>Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.</p>			

Технические требования к устройству монолитных покрытий

Допускаемые отклонения:

поверхности покрытия от плоскости при проверке контрольной двухметровой рейкой не должны превышать для:

- асфальтобетонных покрытий 6мм;
- цементно-бетонных, цементно-песчаных и других видов бетонных покрытий 4мм;
- от заданного уклона покрытий 0,2% соответствующего размера помещения, но не более 50 мм;
- по толщине покрытия - не более 10% от проектной. Уступы между покрытиями и элементами окаймления пола не более 2мм.



Максимальная крупность щебня и гравия для бетонных покрытий не должна превышать 15мм и 0,6 толщины покрытий (h).

Прочность на сжатие марочной крошки для покрытий:

- мозаичных не менее 600 МПа;
- поливинилацетатно-цементнобетонных и латексно-цементнобетонных не менее 800 МПа.

При проверке сцеплении монолитных покрытий с нижележащими элементами пола простукиванием не должно быть изменения характера звучания.

Не допускаются:

- зазоры и щели между плинтусами и покрытием пола или стенами (перегородками);
- выбоины, трещины, волны на поверхности покрытий;
- разрезка монолитных покрытий на отдельные карты, за исключением многоцветных покрытий (с установкой разделительных жилок).

4. Материально-технические ресурсы

Набор нормокомплекта опалубки следует производить с учетом: технических средств доставки смесей внутрипостроечного транспорта; средств подачи; укладки и уплотнения; методов тепловой обработки и ухода за бетоном. Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления. В табл. 3 приведено примерное оснащение бригады индивидуальными средствами. Кроме того, необходимо иметь нормокомплект для сварщика и арматурщика.

Таблица 3. Нормокомплект комплексной бригады для ведения бетонных работ

Наименование	Количество
Оборудование	
Понижающий трансформатор	1
Электромеханический вибратор	2
Вибратор поверхностный	2
Виброрейки	2
Компрессор	1
Инвентарь и приспособления	
Бункер неповоротный с боковой выгрузкой, объемом 1 м куб.	4
Бункер поворотный объемом 1 м куб.	2
Контейнер-кладовая	1
Ручной инструмент	
Гайковерт	2
Пистолет краскораспылитель	1
Домкрат грузоподъемностью 2 т	2
Набор ключей	2 компл.
Шнур разметочный длиной 15 м	2
Уровень	2
Щетка стальная	2
Лопата	4
Лом	2
Кувалда	2
Кельма	6
Контрольно-измерительный инструмент	
Рулетка	1
Отвес	3
Шаблон	2
Термометры	4

СОГЛАСОВАНО:

" ____ " _____ 200_ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 200_ г.

(наименование
стройки)

**ЛОКАЛ
НЫЙ
СМЕТН
ЫЙ
РАСЧЕТ
№**

(локальная
смета)

на Общестроительные работы

(наименование
работ и
затрат,
наименование
объекта)

Основание:
чертежи №

Сметная стоимость	109590,54 тыс. руб
Средства на оплату труда	1343,987 тыс. руб

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2018 г.

№ п/ п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатац ии машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	материалы		
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда		на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Земляные работы												
1	ФЕР01-01-036-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.) (1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера)	3,78	23,33	23,33 5,13		88		88 19			
2	ФЕР01-01-002-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов: 2 (1000 м3 грунта)	0,61	2149,58 53,98	2095,6 228,15		1311	33	1278 139		6,1	3,721

3	ФЕР01-01-009-02	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2 (1000 м3 грунта)	3,35	2414,28	2414,28 477,90		8088		8088 1601			
4	ФЕР01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов (1000 м3 грунта)	2,83	544,53	544,53 119,74		1541		1541 339			
Раздел 2. Фундаменты												
5	ФЕР11-01-002-03	Устройство подстилающих слоев: гравийных (1 м3 подстилающего слоя)	6,57	203,68 19,58	54,07 5,54	130,03	1338	129	355 36	854	2,5	16,425
6	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле)	0,87	107652,7 6703,56	2871,85 421,62	98077,29	93658	5832	2499 367	85327	785,88	683,7156
7	ФЕР06-01-024-07	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 6 м, толщиной: до 500 мм (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле)	1,48	146392,05 6311,68	4199,39 485,34	135880,98	216660	9341	6215 718	201104	722,16	1068,7968
8	ФЕР07-01-001-02	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, массой конструкций: до 1,5 т (100 шт. сборных конструкций)	1,25	5357,47 810,48	3331,27 411,38	1215,72	6697	1013	4164 514	1520	91,58	114,475
9	ФСЦМ-441-1001	Блоки железобетонные фундаментные (м3)	72	682		682	49104			49104		

10	ФЕР26-01-041-01	Изоляция изделиями из пенопласта на битуме: стен (1 м3 изоляции) <i>464,19 = 1 438,70 - 994,40 x 0,98</i>	69,6	464,19 177,52	40,8	245,87	32308	12355	2840	17113	18,17	1264,632
11	Прайс-лист	Пенополистирол 1950/1,18/7,73=213,78 (м3)	69,6	213,78		213,78	14879			14879		
12	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м2 изолируемой поверхности)	3,85	1173,88 201,82	73,58 2,12	898,48	4519	777	283 8	3459	21,2	81,62
Раздел 3. Конструкции каркаса, стены												
13	ФЕР06-01-026-07	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 6 м, периметром: до 2 м (100 м3 железобетона в деле)	0,93	179262,71 20110,74	10984,28 1357,31	148167,69	166714	18703	10215 1262	137796	2301	2139,93
14	ФЕР08-02-005-03	Кладка армированных стен наружных средней сложности из кирпича керамического одинарного в районах с сейсмичностью 7-8 баллов при высоте этажа: до 4 м (1 м3 кладки)	903,4	918,15 56,26	34,56 4,23	827,33	829457	50825	31222 3821	747410	6,35	5736,59
15	ФСЦМ-101-9086	Сетка арматурная (т)	9,7	7200		7200	69840			69840		
16	ФЕР15-01-080-01	Устройство наружной теплоизоляции 7251,62=26545,9-19294,28 (100м2)	36,14	26545,9 3239,69	4011,93 220,42	19294,28	959369	117082	144991 7966	697296		
17	Прайс-лист	Мин.плита П-125 Цена=2100/1,18/7,73=230 (м3)	505,96	230		230	116371			116371		

18	ФЕР08-02-008-01	Кладка наружных стен из камней керамических или силикатных простых при высоте этажа: до 4 м (1 м3 кладки)	487,88	849,9 38,06	30,24 3,70	781,6	414649	18569	14753 1805	381327	4,58	2234,4904
19	ФЕР06-01-082-17	Приготовление тяжелых кладочных растворов цементных марки: 75 (100 м3 раствора)	1,14	21135,47 1787,29	2029,05 523,02	17319,13	24094	2038	2313 596	19743	229,14	261,2196
20	ФЕР07-01-021-01	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т массой: до 0,7 т (100 шт. сборных конструкций) <i>11 628,94 = 4 053,94 + 75,75 x 100</i>	0,81	11628,94 845,60	3096,58 483,84	7686,76	9419	685	2508 392	6226	96,75	78,3675
21	ФССЦ-442-5001	Перемычки железобетонные брусковые (м3)	12,38	1315		1315	16280			16280		
22	ФЕР08-02-009-01	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных армированных при высоте этажа: до 4 м (100 м2 перегородок (за вычетом проемов))	15,75	11722,61 1246,53	283,04 34,81	10193,04	184631	19633	4458 548	160540	148,75	2342,8125
23	ФЕР06-01-082-17	Приготовление тяжелых кладочных растворов цементных марки: 75 (100 м3 раствора)	0,36	21135,47 1787,29	2029,05 523,02	17319,13	7609	643	730 188	6236	229,14	82,4904
Раздел 4. Перекрытие												
24	ФЕР06-01-034-07	Устройство балок с жесткой арматурой при высоте балок: до 900 мм (100 м3 железобетона в деле за вычетом жесткой арматуры)	0,55	130175,43 11078,42	6216,34 758,04	112880,67	71596	6093	3419 417	62084	1285,2	706,86
25	ФЕР06-01-097-01	Установка дополнительной арматуры (1 т арматуры)	2,24	5998,49 256,70	50,99 6,07	5690,8	13437	575	114 14	12748	29,78	66,7072

26	ФЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м (100 м3 в деле)	7,46	146604,37 8198,31	2741,73 400,97	135664,33	109366 9	61159	20453 2991	1012057	951,08	7095,0568
27	ФЕР07-01-022-09	Установка в одноэтажных зданиях стропильных балок и ферм при длине плит покрытий до 6 м, пролетом до 18 м, массой до 10 т и высоте зданий: до 25 м (100 шт. сборных конструкций)	0,08	77116,29 13607,89	29484,02 2869,83	34024,38	6169	1089	2359 230	2721	1332,8	106,624
28	ФСЦМ-442-2011	Балки железобетонные стропильные (м3)	26,88	3226,51		3226,51	86729			86729		
29	ФЕР07-01-027-01	Укладка плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью до 10 м2, при массе стропильных и подстропильных конструкций до 10 т и высоте зданий до 25 м (100 шт сборных конструкций)	0,72	13256,47 2092,63	4650,49 502,34	6513,35	9545	1507	3348 362	4690	230,72	166,1184
30	ФСЦМ-444-1001	Плиты покрытий железобетонные ребристые из тяжелого бетона (м3)	136,08	1823,8		1823,8	248183			248183		
Раздел 5. Лестницы, лифт												
31	ФЕР29-01-217-01	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах (100 м2 горизонтальной проекции)	0,72	58821,02 4026,15	35,43	54759,44	42351	2899	26	39426	389	280,08
32	ФЕР06-01-041-09 <i>Применительно</i>	Устройство промежуточных площадок (100 м3 в деле)	0,04	121938,19 8350,88	4461,71 545,01	109125,6	4878	334	178 22	4366	968,78	38,7512
33	ФЕР09-06-024-10 <i>Применительно</i>	Монтаж: ограждений (1 т конструкций)	0,49	766,91 368,06	299,31 6,07	99,54	376	180	147 3	49	38,26	18,7474
34	ФСЦМ-201-0650	Ограждения лестничных проемов	0,49	7571		7571	3710			3710		

		(т)										
35	ФЕР15-01-038-01	Облицовка ступеней гранитными плитами (100 м2 поверхности облицовки)	0,72	156424,38 14040,00	6142,73 2089,13	136241,65	112626	10109	4423 1504	98094	1300	936
36	ФЕР07-05-035-03	Установка шахт лифта массой: до 2,5 т (100 шт.)	0,01	8484,53 2418,22	4977,22 743,45	1089,09	85	24	50 7	11	240,38	2,4038
37	Прайс-лист	Подъемная платформа для МГН 2156000/1,18/7,73=236367 (шт)	1	236367		236367	236367			236367		
Раздел 6. Крыша												
38	ФЕР26-01-055-01	Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой (100 м2 поверхности покрытия изоляции)	25,43	9233,25 838,52	18,85	8375,88	234802	21324	479	212999	95,94	2439,7542
39	ФЕР26-01-039-01	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо (1 м3 изоляции) <i>148,53 = 1 715,66 - 1 536,40 x 1,02</i>	508,72	148,53 98,29	50,24		75560	50002	25558		10,58	5382,2576
40	Прайс-лист	Утеплитель 1250/1,18/7,73=137 (м3)	508,72	137		137	69695			69695		
41	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (100 м2 стяжки)	25,43	1470,97 313,96	29,94 13,44	1127,07	37407	7984	761 342	28662	39,51	1004,7393
42	ФЕР12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в два слоя (100 м2 кровли)	25,43	9844,57 135,09	41,45 3,07	9668,03	250347	3435	1054 78	245858	14,36	365,1748
43	ФЕР16-07-002-01	Установка воронок водосточных (1 воронка)	6	391,35 28,72	14,57 0,21	348,06	2348	172	87 1	2089	2,94	17,64
Раздел 7. Полы												

44	ФЕР11-01-015-01	Устройство покрытий бетонных: толщиной 30 мм (100 м2 покрытия)	0,96	2733,29 321,27	199,48 30,05	2212,54	2624	308	192 29	2124	40,43	38,8128
45	ФЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых (100 м2 изолируемой поверхности)	0,96	2566,67 254,49	77,49 12,27	2234,69	2464	244	74 12	2146	28,38	27,2448
46	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (100 м2 стяжки)	0,96	1470,97 313,96	29,94 13,44	1127,07	1412	301	29 13	1082	39,51	37,9296
47	ФЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых (100 м2 изолируемой поверхности)	18,11	2566,67 254,49	77,49 12,27	2234,69	46482	4609	1403 222	40470	28,38	513,9618
48	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (100 м2 стяжки)	18,11	1470,97 313,96	29,94 13,44	1127,07	26639	5686	542 243	20411	39,51	715,5261
49	ФЕР11-01-034-03	Устройство покрытий: из паркета штучного без жлоков (100 м2 покрытия) <i>l 893,80 = 24 364,40 - 220,30 x 102</i>	4,27	1893,8 1075,55	300,46 10,79	517,79	8087	4593	1283 46	2211	114,33	488,1891
50	Прайс-лист	Паркет 1320/1,18/7,73=144,71 (м2)	448,224 <i>426,88*1,05</i>	144,71		144,71	64862			64862		
51	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (100 м2 стяжки)	47,79	1470,97 313,96	29,94 13,44	1127,07	70298	15004	1431 642	53863	39,51	1888,1829
52	ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных (100 м2 покрытия)	47,79	8891,91 1047,76	99,51 31,11	7744,64	424944	50072	4756 1487	370116	119,78	5724,2862
Раздел 8. Проемы												

53	ФЕР10-01-034-06	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых (100 м2 проёмов)	4,17	121412,39 1273,59	339,81 8,59	119798,99	506290	5311	1417 36	499562	145,72	607,6524
54	ФЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема: до 3 м2 (100 м2 проёмов)	1,21	25009,52 958,33	1226,89 141,14	22824,3	30262	1160	1485 171	27617	104,28	126,1788
55	ФССЦ-101-9411	Скобяные изделия (компл)	62	94,68		94,68	5870			5870		
56	ФЕР10-01-039-02	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема: более 3 м2 (100 м2 проёмов)	0,042	23986,77 874,38	960,53 111,30	22151,86	1007	37	40 5	930	92,92	3,9026
57	ФССЦ-101-9411	Скобяные изделия (компл)	1	94,68		94,68	95			95		
Раздел 9. Отделка												
58	ФЕР15-01-064-01 <i>Применительно</i>	Облицовка стен искусственным камнем (100м2 поверхности облицовки) <i>9 930,97 = 22 710,52 - 121,71 x 105</i>	9,65	9930,97 2597,40	76,17 5,99	7257,39	95834	25065	735 58	70034	270	2605,5
59	Прайс-лист	Искусственный камень Цена=1220/1,18/7,73=133,75 (м2)	1013,25 <i>965*1,05</i>	133,75		133,75	135522			135522		
60	ФЕР15-02-002-02	Высококачественная штукатурка цементно-известковым раствором по камню стен: с прорезными рустами (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	23,24	4350,67 2572,88	72,19 33,12	1705,6	101110	59794	1678 770	39638	232	5391,68

61	ФЕР15-02-016-06	Высококачественное оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: потолков (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	57,79	3007,11 1415,39	103,19 68,14	1488,53	173781	81795	5963 3938	86023	142,68	8245,4772
62	ФЕР15-04-005-08	Высококачественная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке: потолков (100 м2 окрашиваемой поверхности)	57,79	2342,36 861,21	17,19 2,65	1463,96	135365	49769	993 153	84603	89,43	5168,1597
63	ФЕР15-02-016-05	Высококачественное оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: стен (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	72,96	2906,19 1346,34	103,19 68,14	1456,66	212036	98229	7529 4971	106278	135,72	9902,1312
64	ФЕР15-04-005-07	Высококачественная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке: стен (100 м2 окрашиваемой поверхности)	41,2	1992,99 662,06	15,68 2,43	1315,25	82111	27277	646 100	54188	68,75	2832,5
65	ФЕР15-01-016-02 <i>Применительно</i>	Облицовка отдельными плитками на цементном растворе: стен (100 м2 облицованной поверхности)	31,76	11745,11 2896,40	34,1 13,97	8814,61	373025	91990	1083 444	279952	307,8	9775,728
66	ФЕР15-02-005-01	Высококачественная штукатурка декоративным раствором по камню стен: гладких (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	207,92	3272,83 1645,53	78,74 29,41	1548,56	680487	342139	16372 6115	321976	165,88	34489,77

67	ФЕР15-02-034-03	Высококачественная штукатурка лестничных маршей и площадок: с отделкой косоуров и балок без тяг (100 м2 горизонтальной проекции марша или площадки (поэтажно))	0,72	4850,82 2007,80	79,21 49,41	2763,81	3493	1446	57 36	1990	196,65	141,588
68	ФЕР15-04-048-09 <i>Применительно</i>	Отделка потолков специальным акустическим материалом (100 м2 отделяваемой поверхности)	5,21	8613,09 438,48	37,49 3,17	8137,12	44874	2284	195 17	42395	40,6	211,526
69	Прайс-лист	Акустический материал 990/1,18/7,73=108,54 (м2)	546,7665 520,73*1,05	108,54		108,54	59346			59346		
70	ФЕР15-04-048-05 <i>Применительно</i>	Отделка стен специальным акустическим материалом (100 м2 отделяваемой поверхности)	8,42	7586,87 353,85	32,92 2,75	7200,1	63881	2979	277 23	60625	33,7	283,754
71	Прайс-лист	Акустический материал 990/1,18/7,73=108,54 (м2)	883,68 841,6*1,05	108,54		108,54	95915			95915		
Раздел 10. Разные работы												
72	ФЕР11-01-002-09 <i>Применительно</i>	Устройство отмостки (1 м3)	3,56	634,46 14,69	0,24	619,53	2259	52	1	2206	1,8	6,408
73	ФЕР11-01-002-09 <i>Применительно</i>	Устройство пандуса (1 м3)	1,2	634,46 14,69	0,24	619,53	761	18		743	1,8	2,16
74	ФЕР10-01-052-03	Устройство: крылец (1 м2 горизонтальной проекции)	36,12	390,12 77,09	31,35 4,02	281,68	14091	2784	1132 145	10175	8,49	306,6588
75	ФЕР10-01-052-04	Устройство: козырьков (1 м2 горизонтальной проекции)	11,88	110,45 44,49	1,51 0,21	64,45	1312	529	18 2	765	4,9	58,212
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							929504 3	1298019	350328 45968	7646696		124329,32
Накладные расходы							145916 0					
Сметная прибыль							816603					

Итоги по смете:						
Земляные работы, выполняемые механизированным способом:						
Итого Поз. 1-4	11028	33	10995 2098			3,72
Накладные расходы 95% ФОТ (от 2 131)	2024					
Сметная прибыль 50% ФОТ (от 2 131)	1066					
Итого с накладными и см. прибылью	14118					3,72
Полы:						
Итого Поз. 5, 41, 44-52, 72-73	689577	89000	10827 3072	589750		10463,87
Накладные расходы 123% ФОТ (от 92 072)	113249					
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 92 072)	69054					
Итого с накладными и см. прибылью	871880					10463,87
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:						
Итого Поз. 6-7, 13, 15, 24, 26, 32	171701 5	101462	42979 5777	1572574		11733,11
Накладные расходы 105% ФОТ (от 107 239)	112601					
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 107 239)	69705					
Итого с накладными и см. прибылью	189932 1					11733,11
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве:						
Итого Поз. 8-9, 20-21, 27-29	183943	4294	12379 1498	167270		465,58
Накладные расходы 130% ФОТ (от 5 792)	7530					
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 5 792)	4923					
Итого с накладными и см. прибылью	196396					465,58
Теплоизоляционные работы:						

Итого Поз. 10-11, 38-40	427244	83681	28877	314686		9086,64
Накладные расходы 100% ФОТ (от 83 681)	83681					
Сметная прибыль 70% ФОТ (от 83 681)	58577					
Итого с накладными и см. прибылью	569502					9086,64
Конструкции из кирпича и блоков:						
Итого Поз. 12, 14, 18, 22	143325 6	89804	50716 6182	1292736		10395,51
Накладные расходы 122% ФОТ (от 95 986)	117103					
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 95 986)	76789					
Итого с накладными и см. прибылью	162714 8					10395,51
Деревянные конструкции:						
Итого Поз. 16-17, 53-57, 59, 74-75	177018 9	126903	149083 8325	1494203		1102,6
Накладные расходы 118% ФОТ (от 135 228)	159569					
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 135 228)	85194					
Итого с накладными и см. прибылью	201495 2					1102,6
Изготовление в построечных условиях материалов, полуфабрикатов, металлических и трубопроводных заготовок:						
Итого Поз. 19, 23	31703	2681	3043 784	25979		343,71
Накладные расходы 66% ФОТ (от 3 465)	2287					
Итого с накладными и см. прибылью	33990					343,71
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:						
Итого Поз. 25	13437	575	114 14	12748		66,71
Накладные расходы 120% ФОТ (от 589)	707					

Сметная прибыль 77% ФОТ (от 589)	454					
Итого с накладными и см. прибылью	14598					66,71
Тоннели и метрополитены, закрытый способ работ:						
Итого Поз. 30-31	290534	2899	26	287609		280,08
Накладные расходы 145% ФОТ (от 2 899)	4204					
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 2 899)	2174					
Итого с накладными и см. прибылью	296912					280,08
Строительные металлические конструкции:						
Итого Поз. 33-34	4086	180	147 3	3759		18,75
Накладные расходы 90% ФОТ (от 183)	165					
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 183)	156					
Итого с накладными и см. прибылью	4407					18,75
Отделочные работы:						
Итого Поз. 35, 58, 60-71	223388 4	792876	39951 18129	1401057		79983,81
Накладные расходы 105% ФОТ (от 811 005)	851555					
Сметная прибыль 55% ФОТ (от 811 005)	446053					
Итого с накладными и см. прибылью	353149 2					79983,81
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:						
Итого Поз. 36-37	236452	24	50 7	236378		2,4
Накладные расходы 155% ФОТ (от 31)	48					
Сметная прибыль 100% ФОТ (от 31)	31					
Итого с накладными и см. прибылью	236531					2,4

Кровли:						
Итого Поз. 42	250347	3435	1054 78	245858		365,17
Накладные расходы 120% ФОТ (от 3 513)	4216					
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 3 513)	2283					
Итого с накладными и см. прибылью	256846					365,17
Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха):						
Итого Поз. 43	2348	172	87 1	2089		17,64
Накладные расходы 128% ФОТ (от 173)	221					
Сметная прибыль 83% ФОТ (от 173)	144					
Итого с накладными и см. прибылью	2713					17,64
Итого	115708 06					124329,32
Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4.04.2018г. №13606-ХМ/05 11 570 806 * 7,73	894423 30					
Справочно, в ценах 2001г.:						
Материалы	764669 6					
Машины и механизмы	350328					
ФОТ	134398 7					
Накладные расходы	145916 0					
Сметная прибыль	816603					
Временные 1,8%	160996 2					
Итого	910522					

	92					
Непредвиденные затраты 2%	182104 6					
Итого с непредвиденными	928733 38					
НДС 18%	167172 01					
ВСЕГО по смете	109590 539					124329,32

Составил

Проверил

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в _____1_____ экземпляре.

Библиография _____ 41 _____наименований.

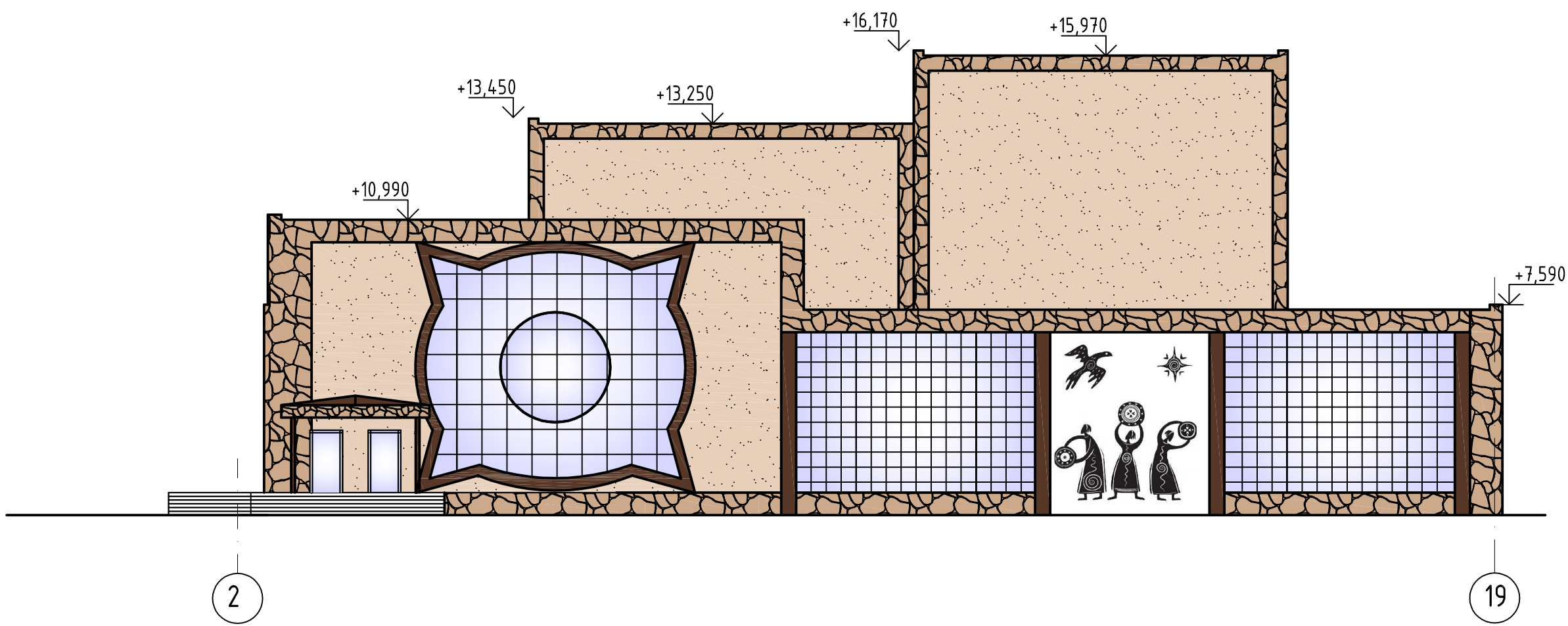
Один экземпляр сдан на кафедру.

«___»_____2018г.

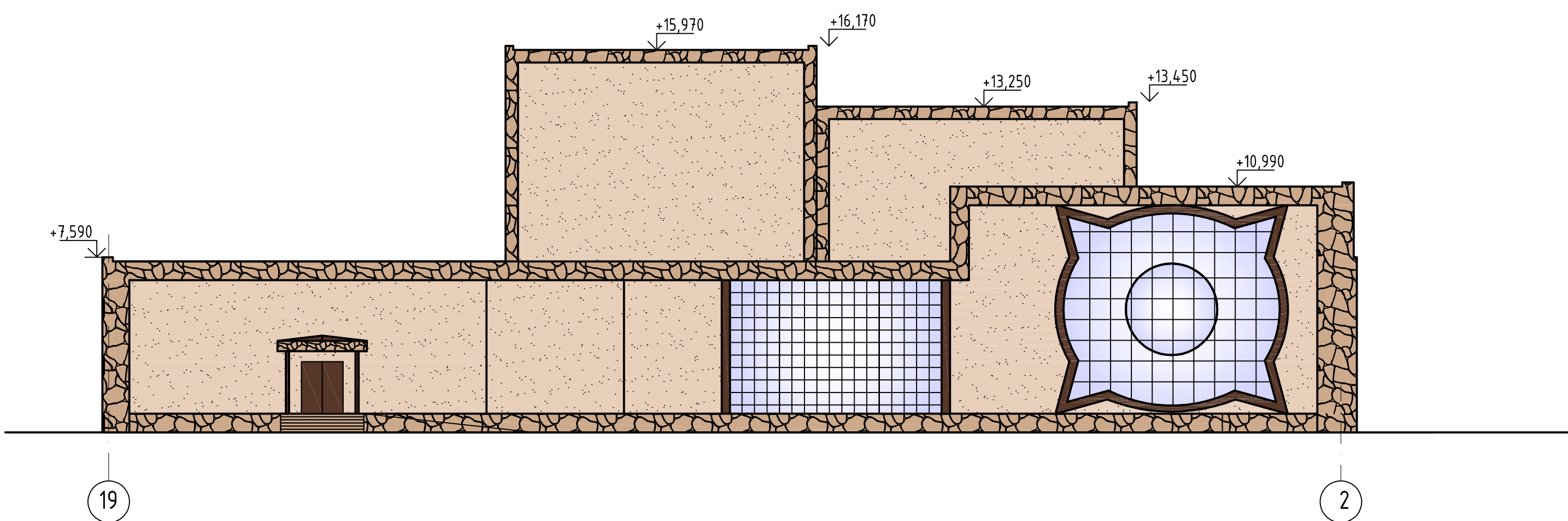
(подпись)

(Ф.И.О.)

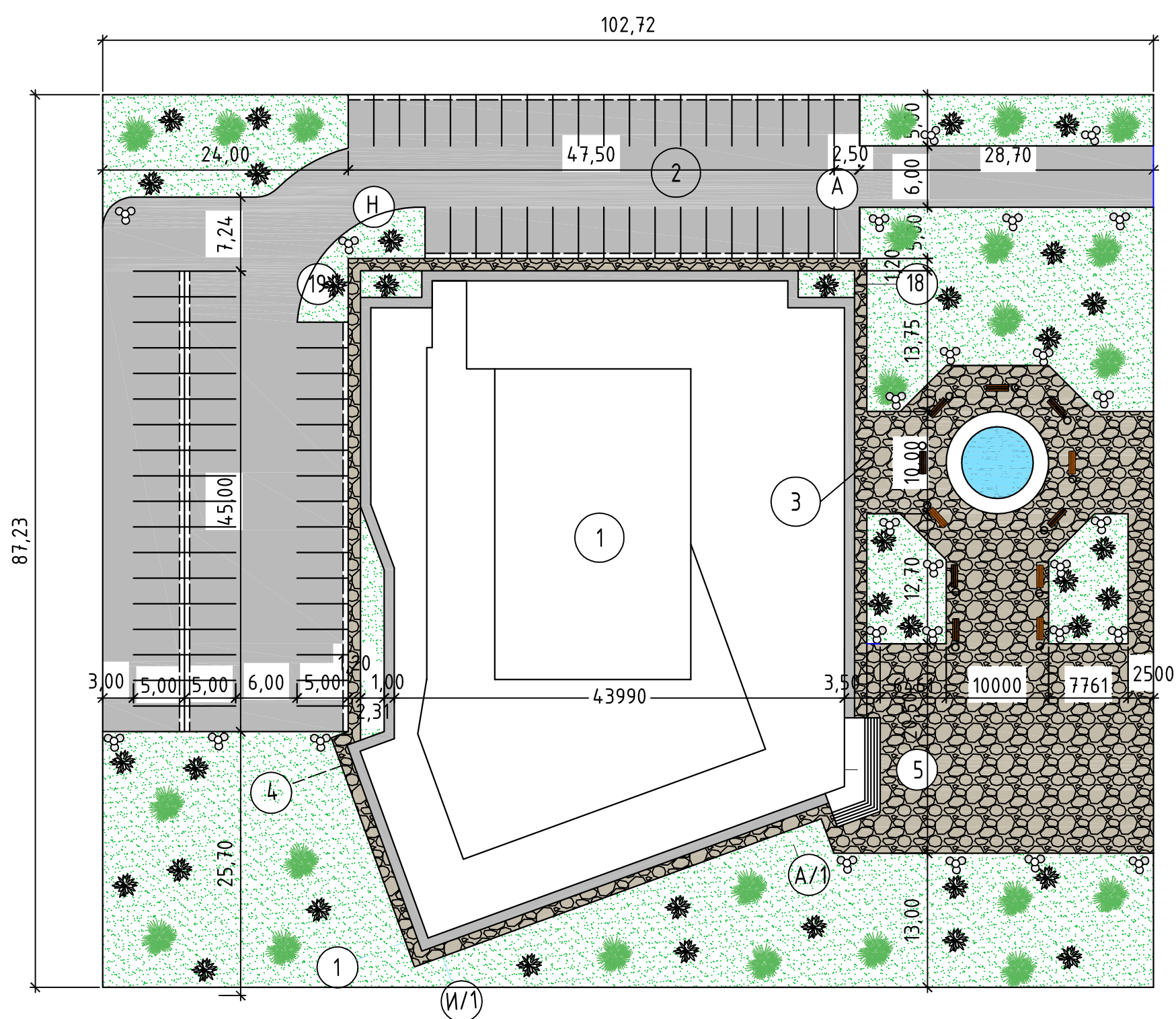
Фасад 2-19



Фасад 19-2



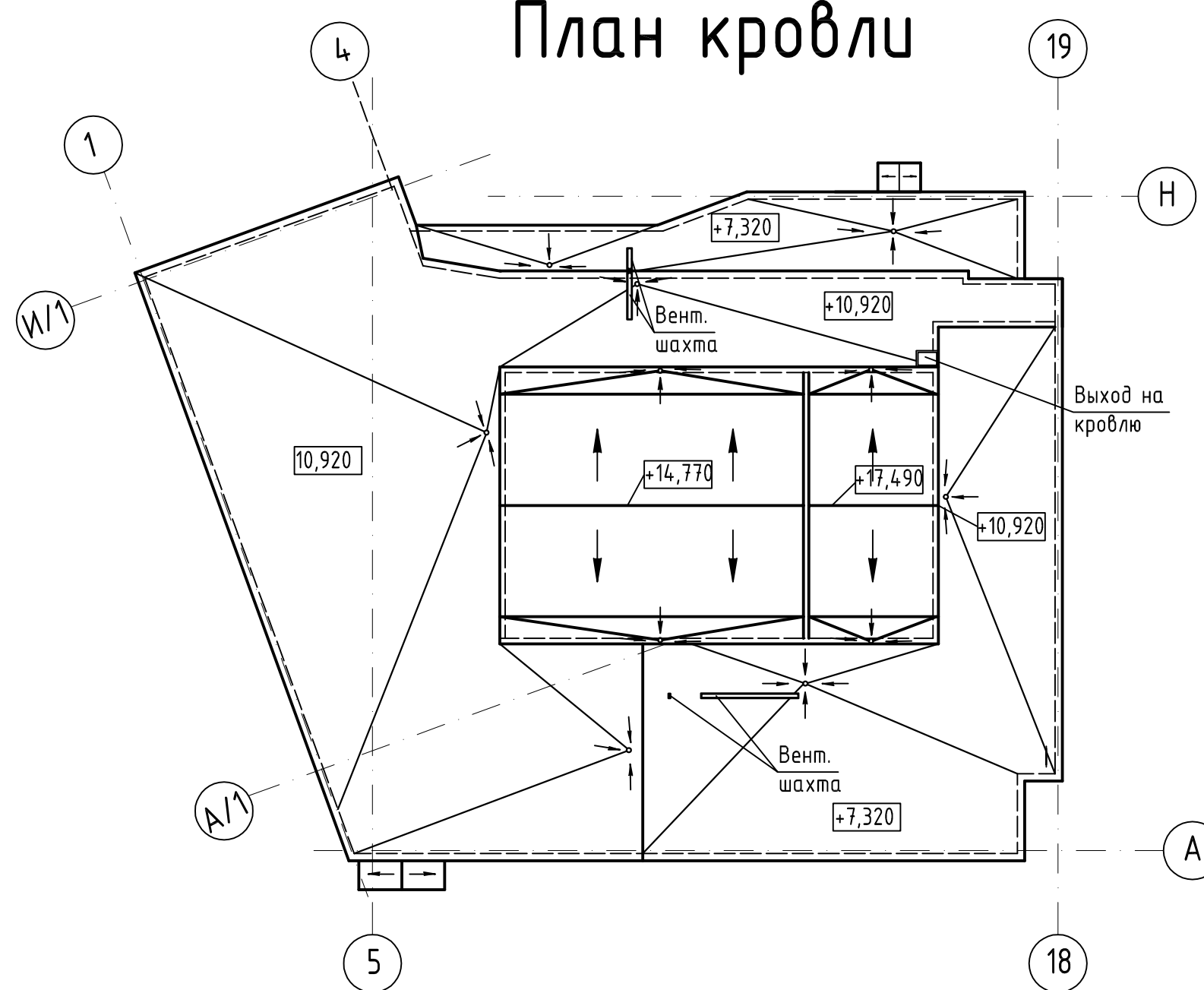
Генеральный план



Ситуационный план



План кровли



Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Площадь	%
1	Площадь территории	8,79га	-
2	Площадь застройки	1977,99м²	22,50%
3	Площадь озеленения	2881,98м²	32,78%
4	Площадь дорог и проездов	2047,13м²	23,29%
5	Площадь тротуаров	1882,90м²	21,43%

Ведомость малых архитектурных форм

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Скамейка	12	
2		Урна	12	
3		Уличный фонарь	26	
4		Фонтан	1	

Ведомость покрытий

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м²	Примечание
1	Брусчатка	1	1882,90	
2	Асфальт	2	2047,13	
3	Природный газон	3	2881,98	

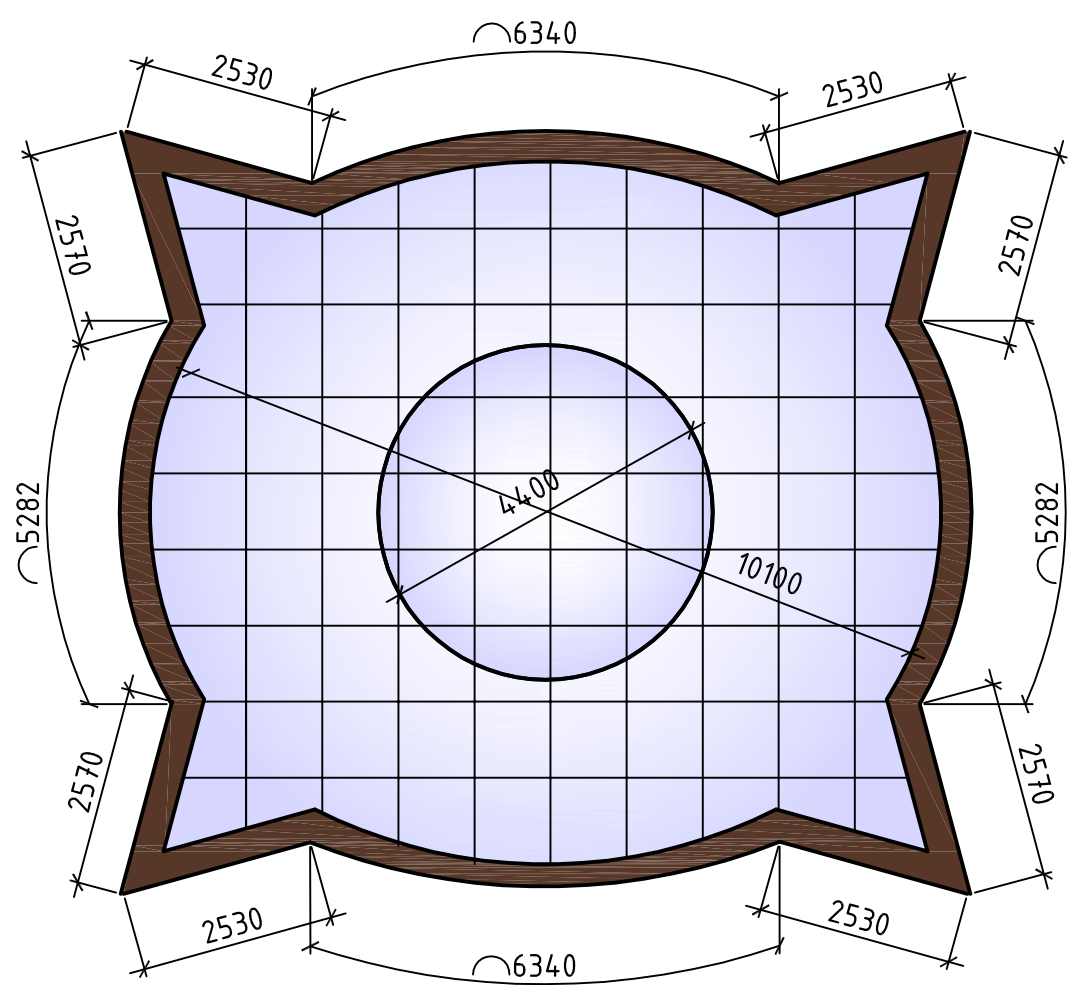
Ведомость элементов озеленения

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Возраст, лет	Кол.	Примечание
1	Хвойные деревья	1	22	
2	Кустарники	-	23	

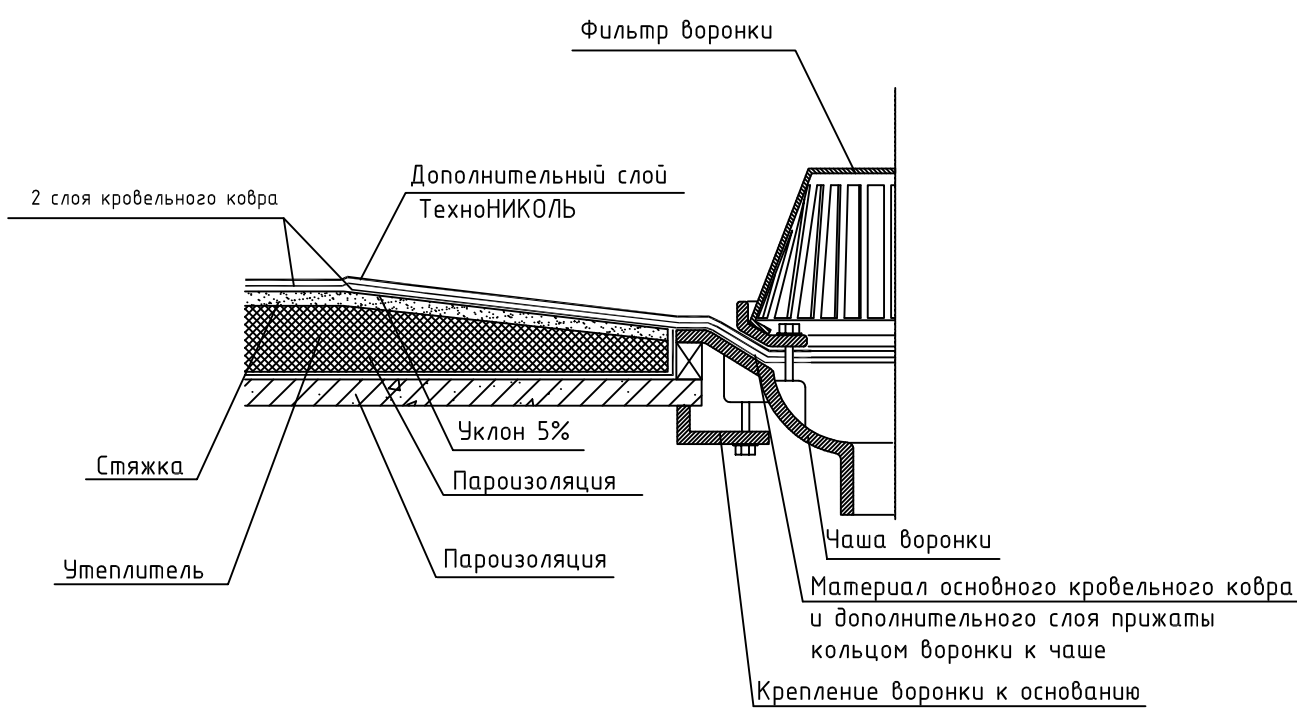
Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Координаты
1	Проектируемое здание театра	-
2	Сквер	-
3	Автомобильная парковка	-

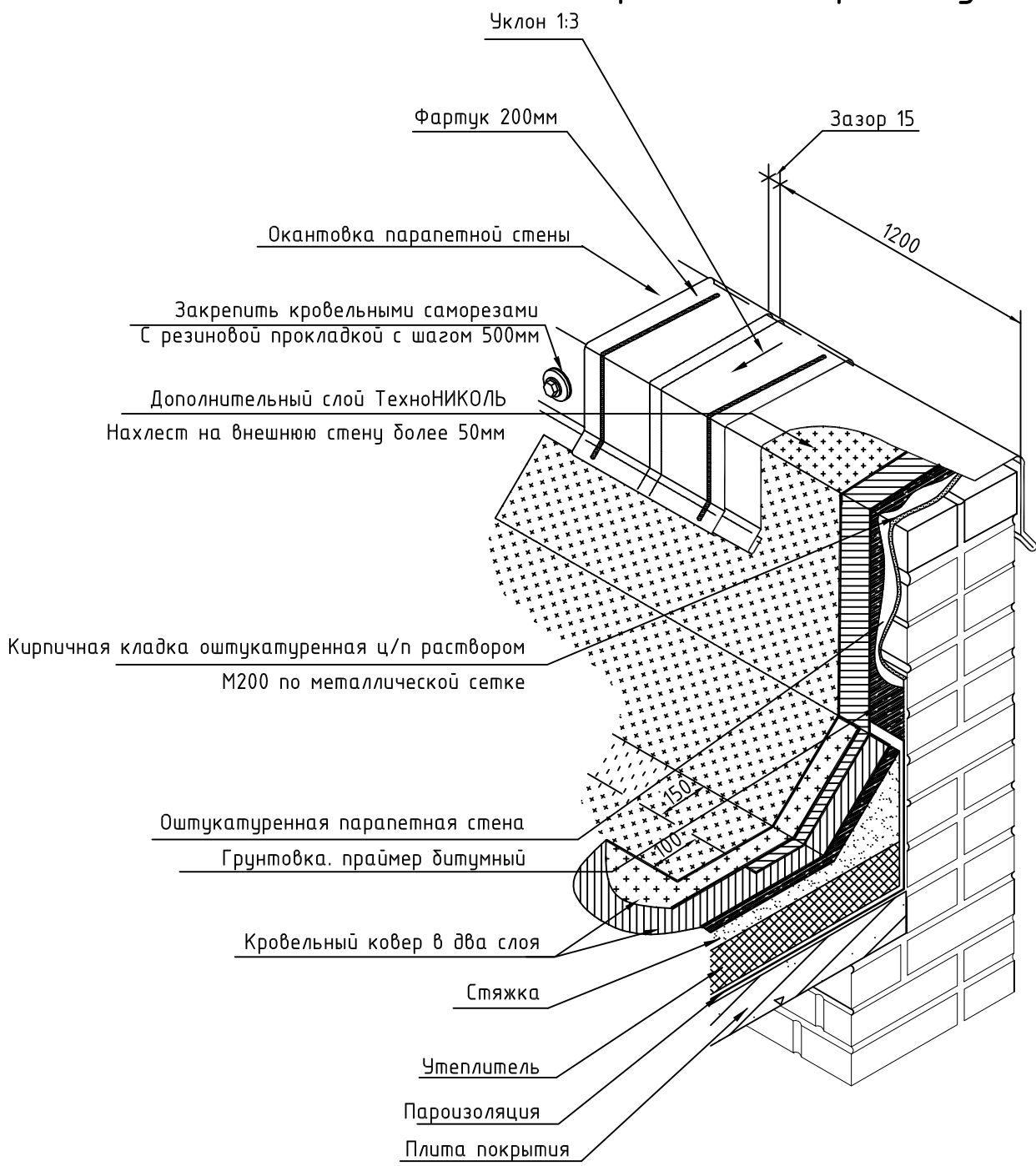
Эскиз витража В-2



Устройство водоприемной воронки

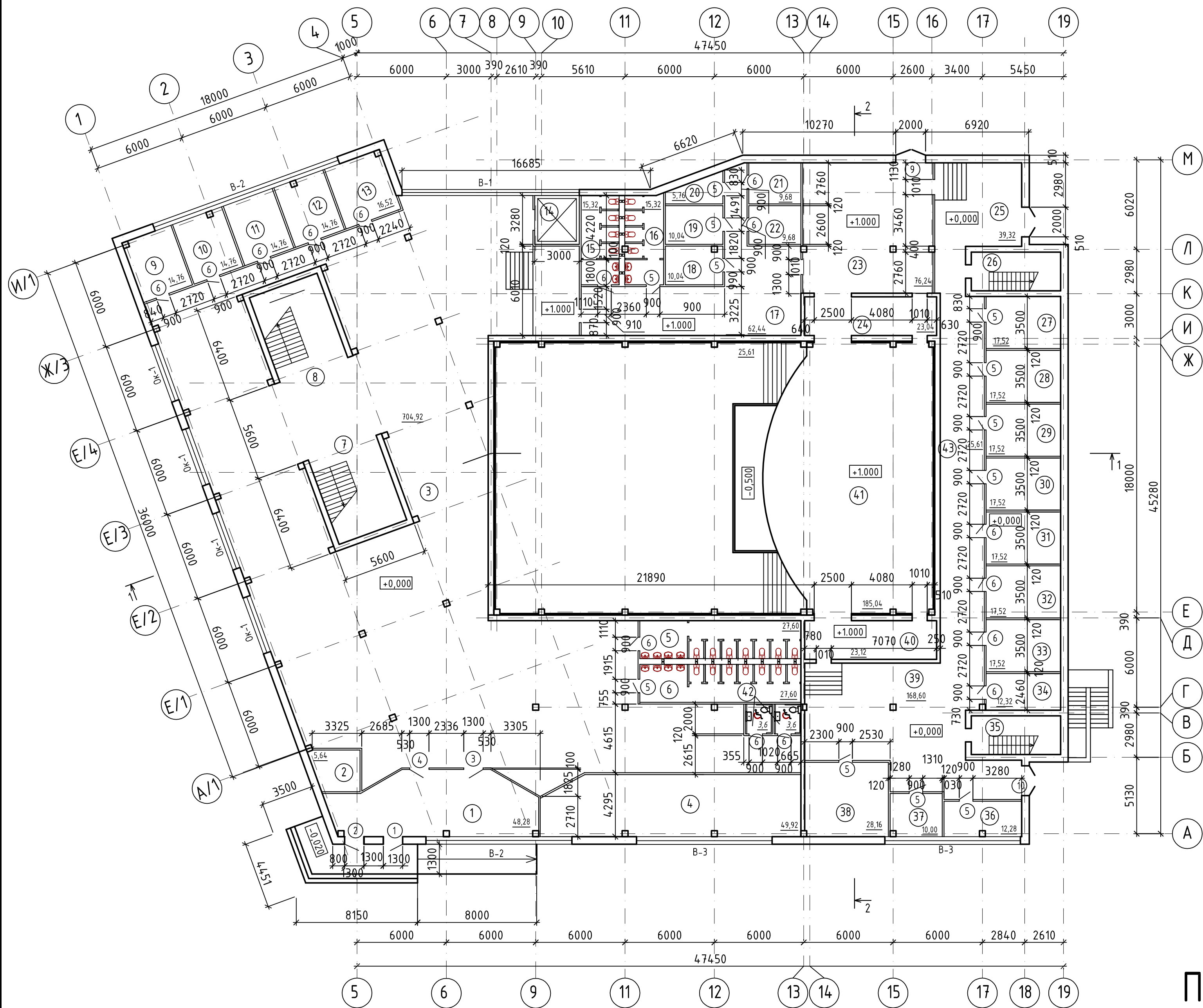


Примыкание кровли к парапету



БР-08.03.01					
ХТИ - филиала СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разработал	Луккина С.А.				
Консульт.	Ибе Е.Е.				
Руководит.	Назарова Л.П.				
Н.контр.	Щудрова Г.Н.				
Зав.кафед.	Щудрова Г.Н.				
Хакасский национальный драматический театр им. А.М.Топанова на 300 мест в г. Абакане				Стадия	Лист
Фасад 2-19; Фасад 19-2; Генеральный план; Ситуационный план; План кровли				1	8
Кафедра "Строительство"					

План 1-го этажа



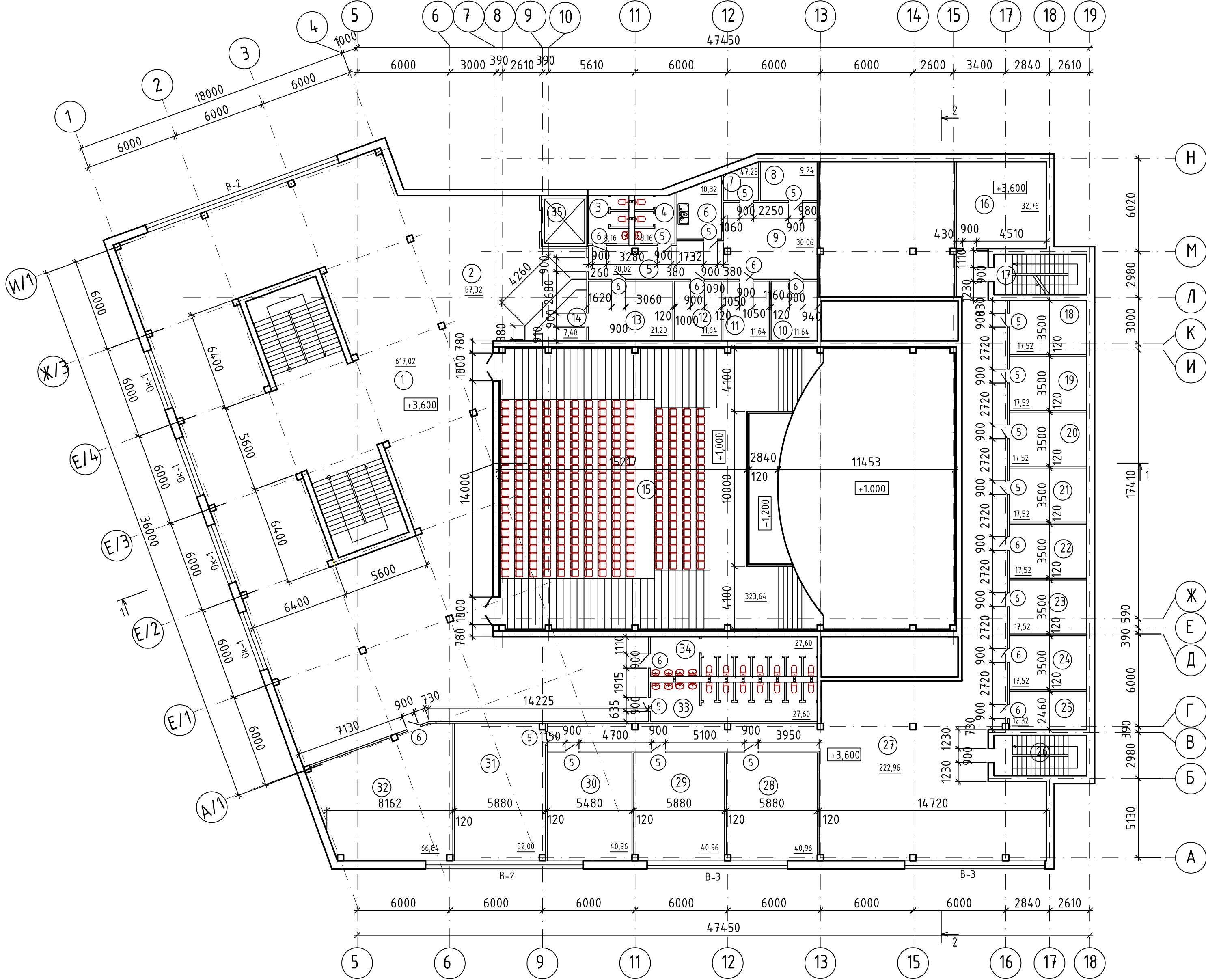
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помеще-ния
1 этаж			
1	Тамбур	48,28	
2	Касса	5,64	
3	Вестибюль	704,92	
4	Гардероб	70,68	
5	Санузел мужской	27,60	
6	Санузел женский	27,60	
7	Лестничная клетка	35,92	
8	Лестничная клетка	35,92	
9	Службное помещение	14,76	
10	Завхоз	14,76	
11	Кладовая инвентаря	14,76	
12	Фондохранилище	14,76	
13	Помещение охраны	16,52	
14	Шахта подъемника	9,84	
15	Санузел для персонала	15,32	
16	Санузел для персонала	15,32	
17	Коридор	62,44	
18	Комната для ожидания выхода на сцену	10,04	
19	Комната для ожидания выхода на сцену	10,04	
20	Кладовая	5,76	

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помеще-ния
21	Комната инж. технич. персонала	9,68	
22	Комната для ожидания выхода на сцену	9,68	
23	Комната для ожидания выхода на сцену	76,24	
24	Закулиса	23,04	
25	Техническое помещение	39,32	
26	Лестничная клетка	15,60	
27	Комната инж. технич. персонала	17,52	
28	Примерочная	17,52	
29	Комната переодевания артистов	17,52	
30	Гримерная	17,52	
31	Гримерная	17,52	
32	Комната отдыха для артистов оркестра	17,52	
33	Комната отдыха держера	17,52	
34	Комната персона	12,32	
35	Лестничная клетка	15,60	
36	Комната для ожидания выхода на сцену	12,28	
37	Склад реквизита	10,00	
38	Склад мебели и дутафории	28,16	
39	Коридор	168,60	
40	Закулиса	23,12	
41	Сцена	185,04	
42	Санузел для МГН	3,6	
43	Коридор	25,61	

План 2-го этажа



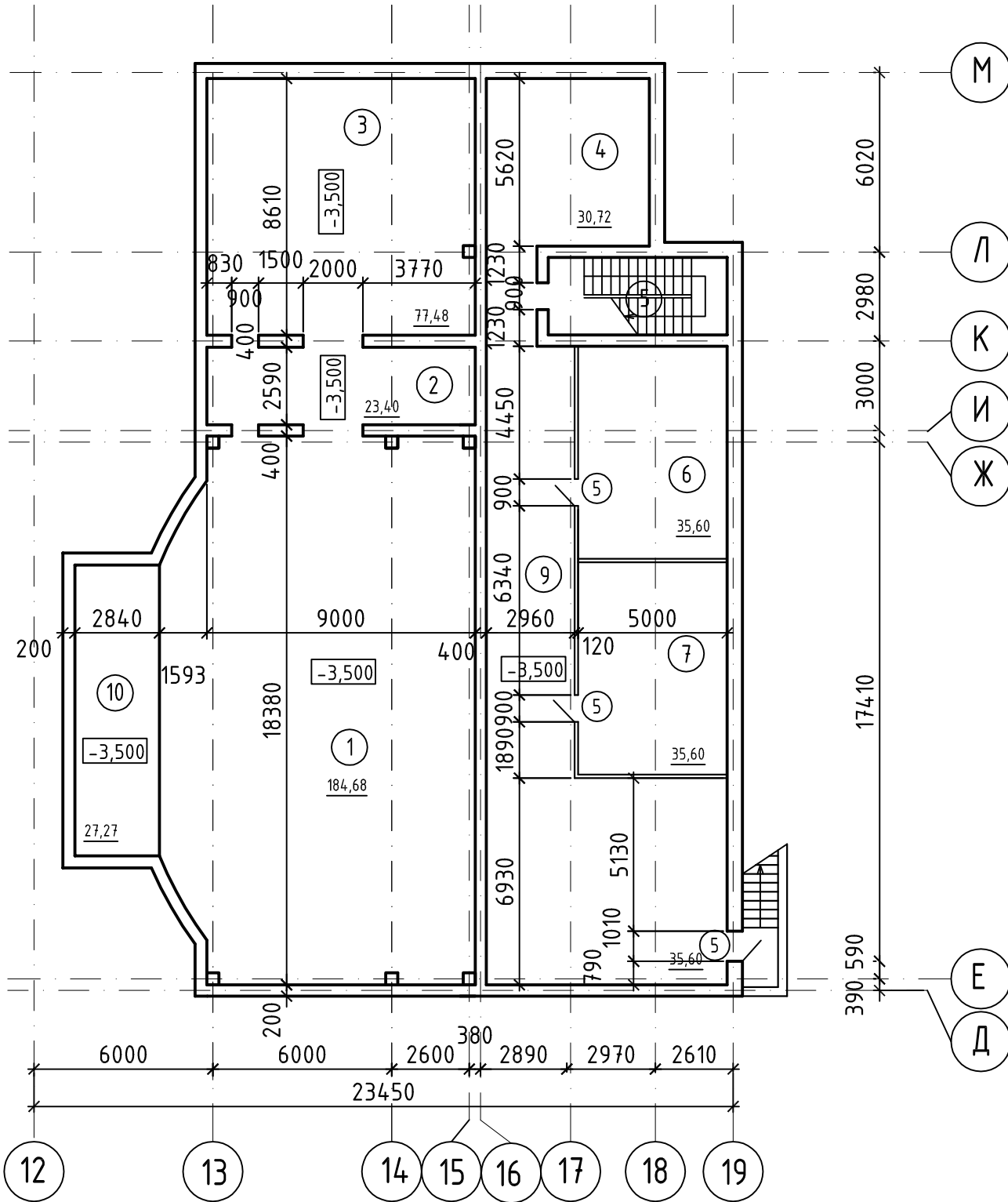
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помеще-ния
2 этаж			
1	Фойе	617,02	
2	Зал кафе	87,32	
3	Санузел для персонала	8,16	
4	Санузел для персонала	8,16	
5	Коридор	20,02	
6	Моечная	10,32	
7	Склад	47,28	
8	Приемочная	9,24	
9	Коридор	30,06	
10	Администрация кафе	11,64	
11	Помещение персонала	11,64	
12	Кабинет технолога	11,64	
13	Кухня	21,20	
14	Барная зона	7,48	
15	Зрительный зал на 300 человек	323,64	
16	Склад аппаратуры	32,76	
17	Лестничная клетка	15,60	
18	Комната тех. персонала	17,52	

Экспликация помещений

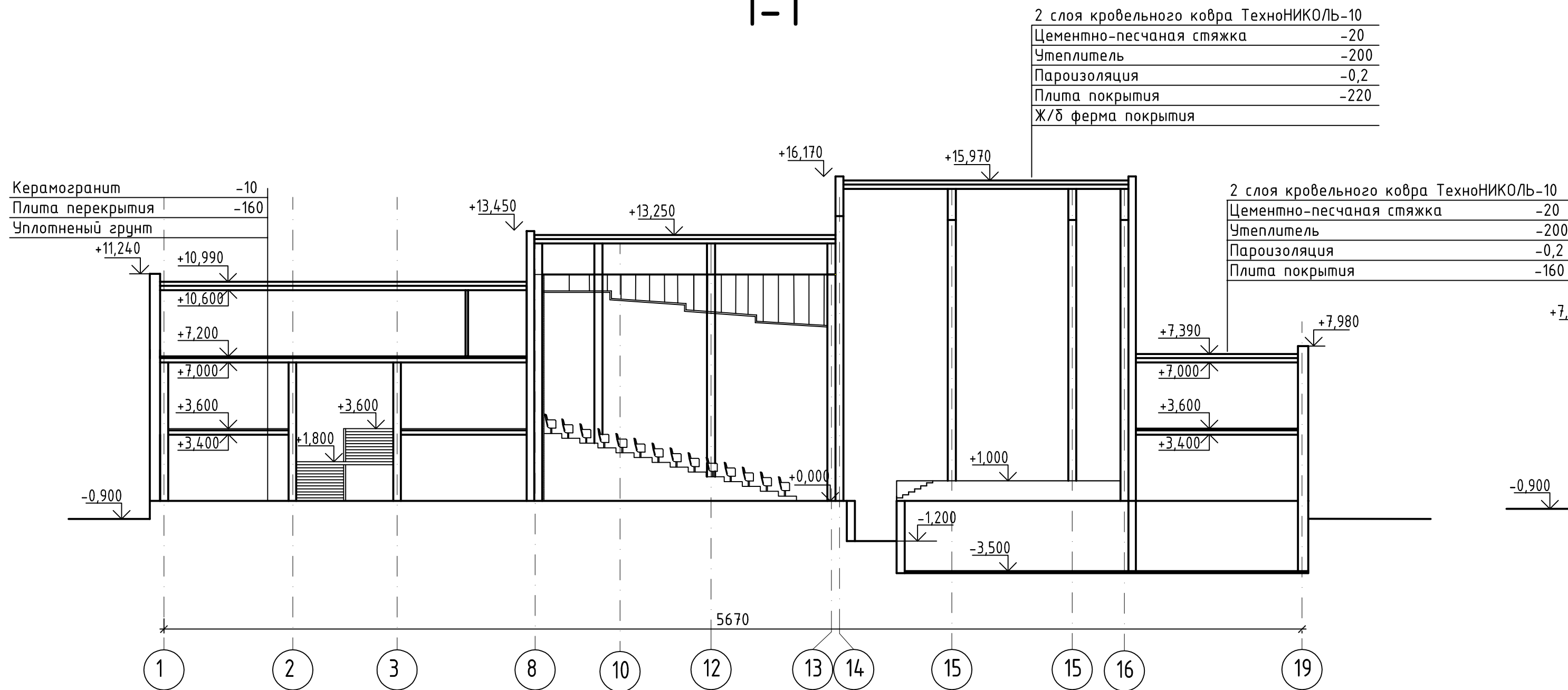
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помеще-ния
19	Кабинет директора	32,76	
20	Кабинет главного режисера	15,60	
21	Кабинет худ. руководителя	17,52	
22	Кабинет худ. руководителя	17,52	
23	Отдел кадров	17,52	
24	Кабинет директора	17,52	
25	Бухгалтерия	12,32	
26	Лестничная клетка	15,60	
27	Коридор	222,96	
28	Физкультурный зал	40,96	
29	Вокальный класс	40,96	
30	Балетный класс	40,96	
31	Репетиционный зал	52,00	
32	Музей	66,84	
33	Санузел мужской	27,60	
34	Санузел женский	27,60	
35	Шахта подъемника	9,84	

План подвала

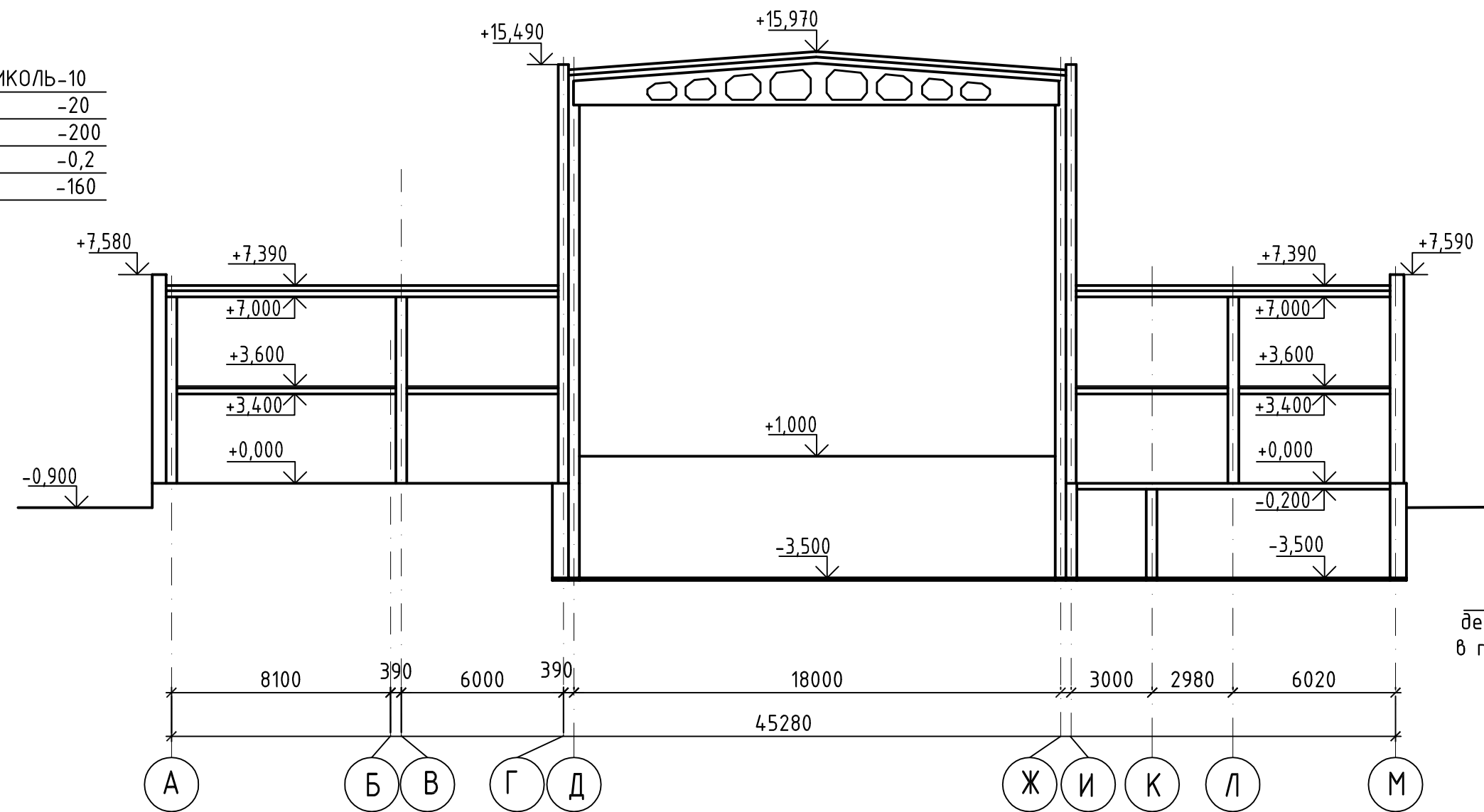


БР-08.03.01			
ХТИ - филиала СФУ			
Изм.	Колуч.	Лист	Подп.
Разработал	Луккина С.А.	Дата	
Консульт.	Ибе Е.Е.		
Руководит.	Назгулова Л.П.		
Н.контр.	Шадеева Г.Н.		
Зав.кафедр.	Шадеева Г.Н.		
Хакасский национальный драматический театр им. А.М.Топанова на 300 мест в г. Абакане		Стадия	Лист
План 1-го этажа; План 2-го этажа; План подвала		2	8
Кафедра "Строительство"			

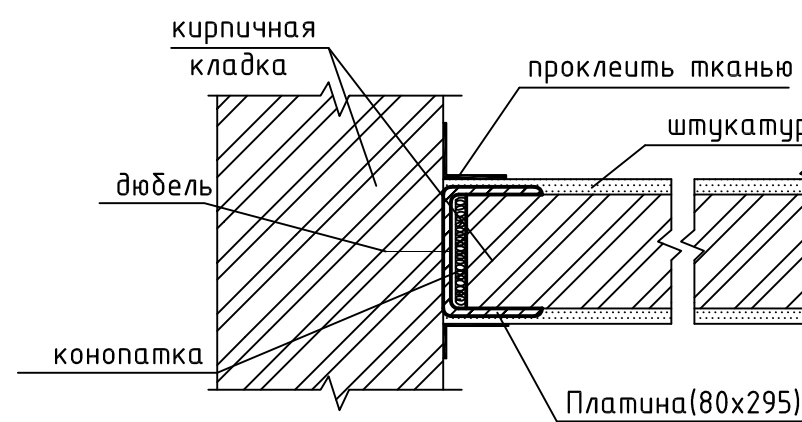
1-1



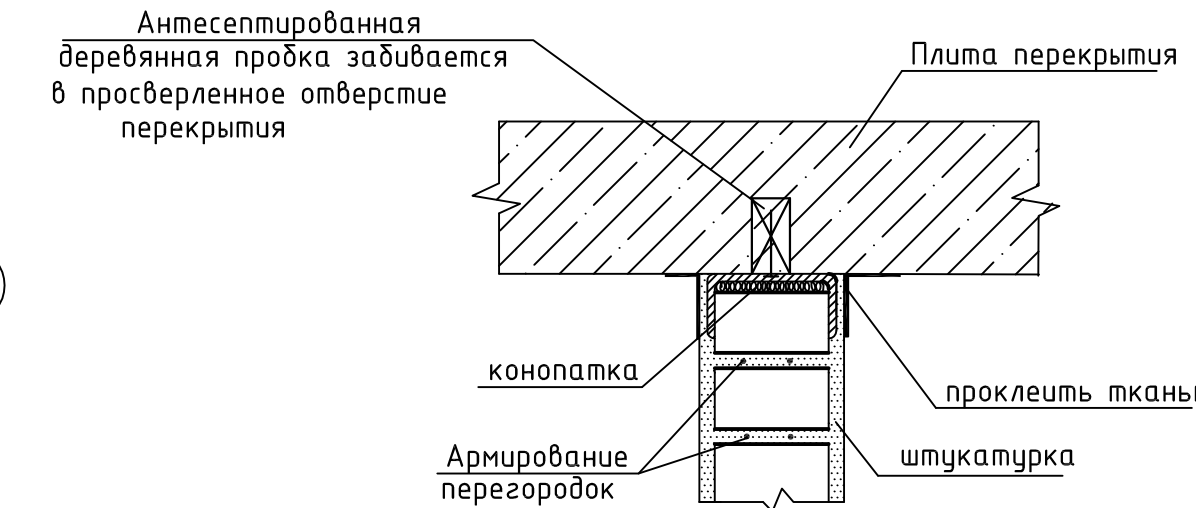
2-2



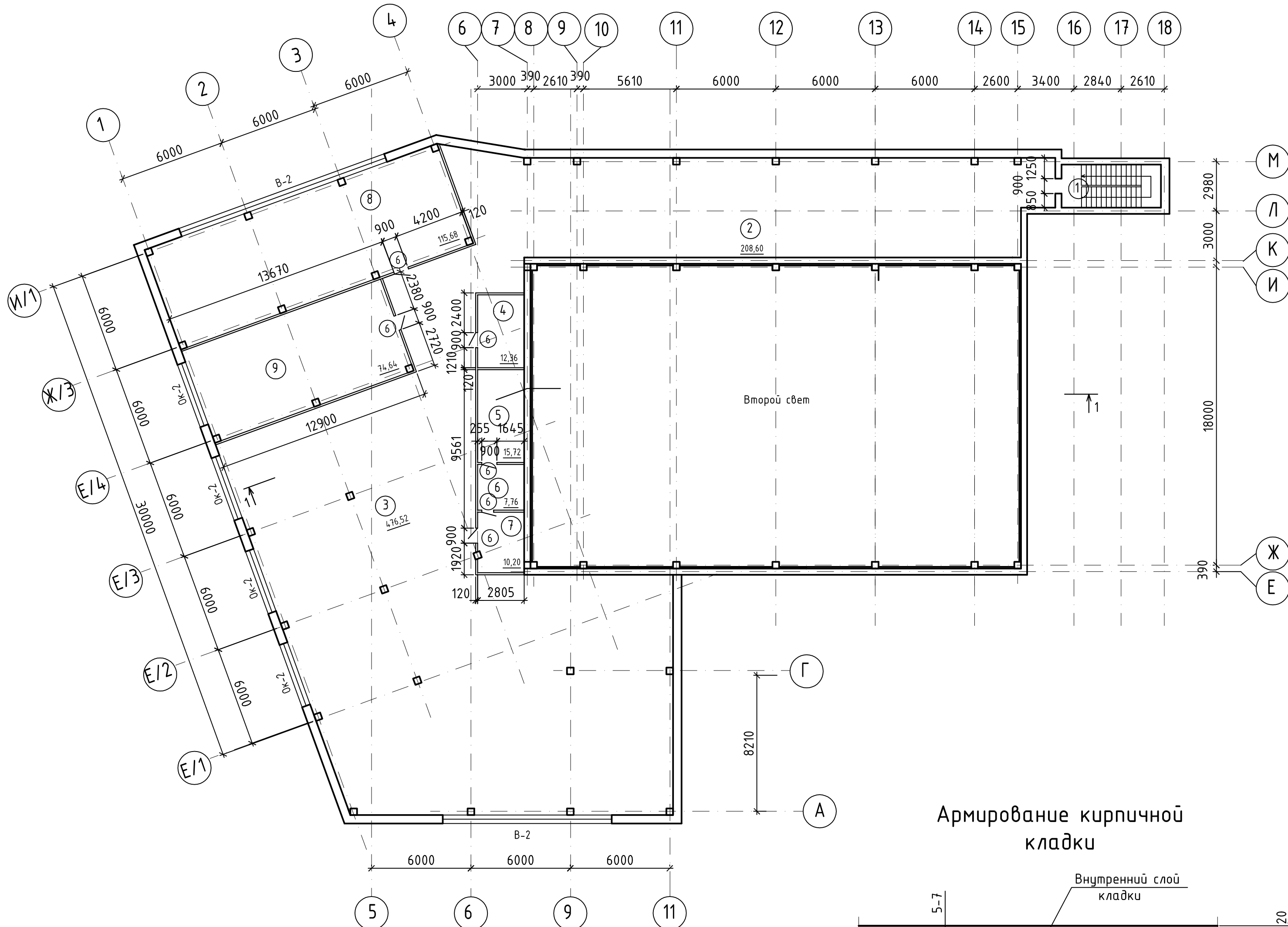
Крепление кирпичной перегородки к несущим стенам



Крепление кирпичной перегородки к перекрытию



План 3-го этажа



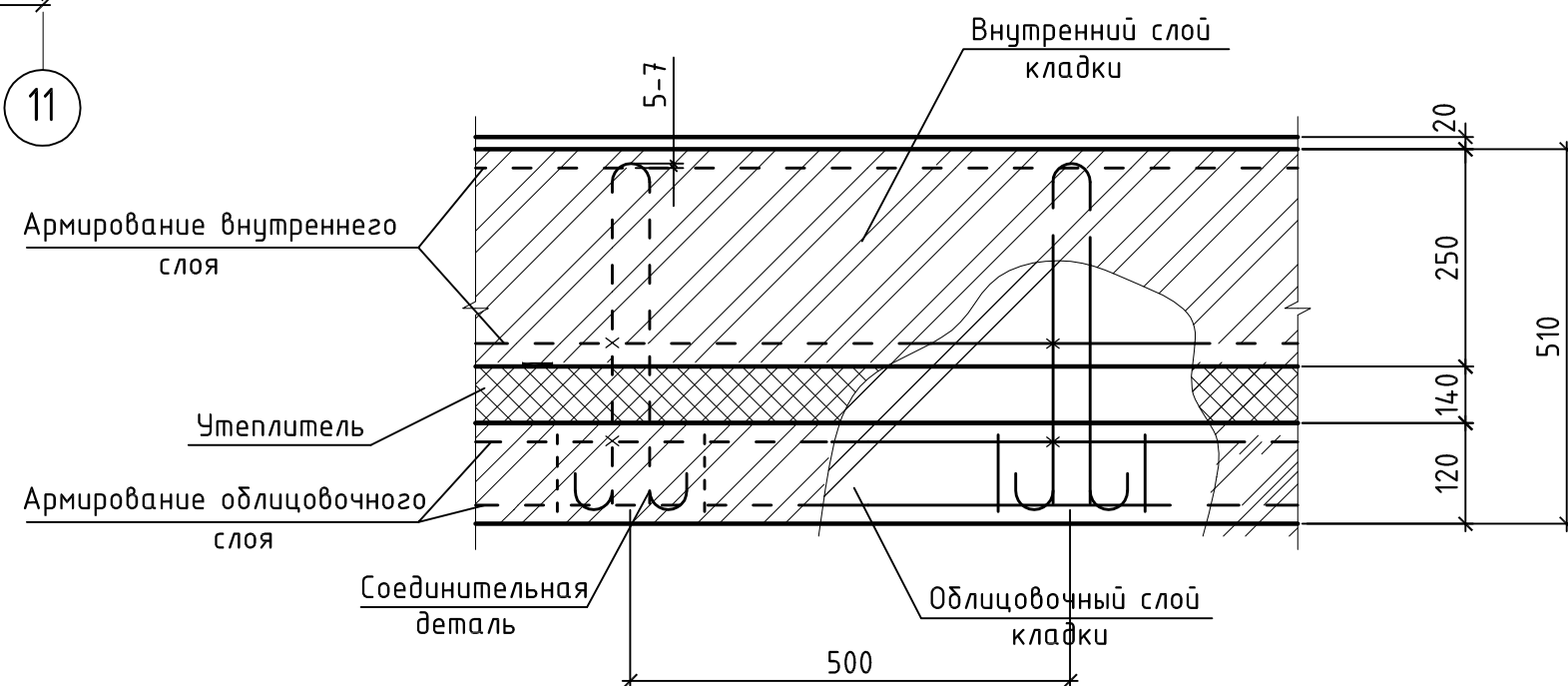
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
Подвал			
1	Трюм	184,68	
2	Склад	23,40	
3	Карман	77,48	
4	Склад реквизита	30,72	
5	Лестничная клетка	15,60	
6	Склад костюмов	35,60	
7	Живописно-декор. мастерская	35,60	
8	Ремонтная	35,60	
9	Коридор	69,08	
10	Оркестровая яма	27,27	
3 этаж			
1	Лестница	15,60	
2	Коридор	208,60	
3	Вестибюль	476,52	
4	Электрощитовая	12,36	
5	Кинопроекционная	15,72	
6	Звукоаппаратная	7,76	
7	Перемоточная	10,20	
8	Вокальный класс	115,68	
9	Помещение хранения инструментов	74,74	

Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	Всего	Масса ед., кг.	Примеч.
Окна									
В-1	ГОСТ 30674-99	В S=65,36м³	—	1	—	1			
В-2	ГОСТ 30674-99	В 100-62	—	2	—	2			
В-3	ГОСТ 30674-99	В 91-30	—	2	—	2			
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП 40-60	—	4	—	4			
Ок-2	ГОСТ 30674-99	ОП 40-30	—	—	—	1	1		
Двери									
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13	—	1	—	—	1		
2	ГОСТ 6629-88	ДН 21-13 л	—	1	—	—	1		
3	ГОСТ 6629-88	ДО 21-13	—	1	—	—	1		
4	ГОСТ 24698-81	ДО 21-13 л	—	1	—	—	1		
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	—	12	13	—	25		
6	ГОСТ 24698-81	ДГ 21-9 л	—	13	11	6	30		
7	ГОСТ 24698-81	ДГ 21-18	—	—	1	—	1		
8	ГОСТ 24698-81	ДГ 21-18 л	—	—	1	—	1		
9	ГОСТ 24698-81	В 25-20	—	1	—	—	1		
10	ГОСТ 24698-81	ДГ 21-20	—	1	—	—	1		
11	ГОСТ 24698-81	ДН 21-10	1	—	—	—	1		

Армирование кирпичной кладки



- За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа.
- Конструкция наружных стен разработана с повышенной теплозащитой в соответствии с требованиями СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий". В качестве утеплителя приняты минераловатные жесткие плиты Технониколь Технолайт Экстра толщиной 140 мм ГОСТ9573-96, ТУ 7561-001-00126238-00.
- Для кладки стен применять рядовой кирпич полнотелый КР-р-по 250х120х65/ИНФ/100/2,0/50/ ГОСТ530-2012 на растворе марки по прочности М50 класса ср. плотности 2,0, марки морозостойкости F50.
- Для кладки перегородок применять рядовой кирпич полнотелый КР-р-по 250х120х65/ИНФ/75/2,0/50/ ГОСТ530-2012 на растворе марки по прочности М50 класса ср. плотности 2,0, марки морозостойкости F50.
- Кирпичную кладку выполнять не ниже II-ой категории по сопротивляемости сейсмическим воздействиям при соблюдении $1,2 \leq R_p \leq 1,8$ (кг/см²) (R_p - временное сопротивление осевому растяжению по неразрезанным швам).
- Горизонтальное армирование стен выполнять арматурными сетками с шагом 590мм(5 рядов кладки).
- При кладке кирпичных стен в откосах дверных и оконных проемов заложить антисептированные деревянные пробки размером 120х250х65 не менее 2 шт. на каждую сторону.
- При кладке кирпичных стен производить систематический контроль соответствия фактической величины сцепления в кладке возводимого здания величине сцепления, принятой в проекте.
- При кладке кирпичных стен руководствоваться п.7.4.8-7.56 СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции". Кладка кирпичных стен должна выполняться с применением однорядной (цепной) перевязки.

БР-08.03.01									
ХТИ - филиала СФУ									
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Подп.	Дата	Хакасский национальный драматический театр им. А.М.Топанова на 300 мест в г. Абакане			
Разработал	Луккина Е.А.					Стадия			
Консульт.	Ибе Е.Е.					Лист			
Руководит.	Назарова Л.П.					Листов			
Н.контр.	Шибарева Г.Н.					План 3-го этажа; Разрез 1-1; Разрез 2-2; Спецификация заполнения проемов			
Заб.кафед.	Шибарева Г.Н.					Кафедра "Строительство"			

Схема расположения железобетонных элементов монолитного перекрытия

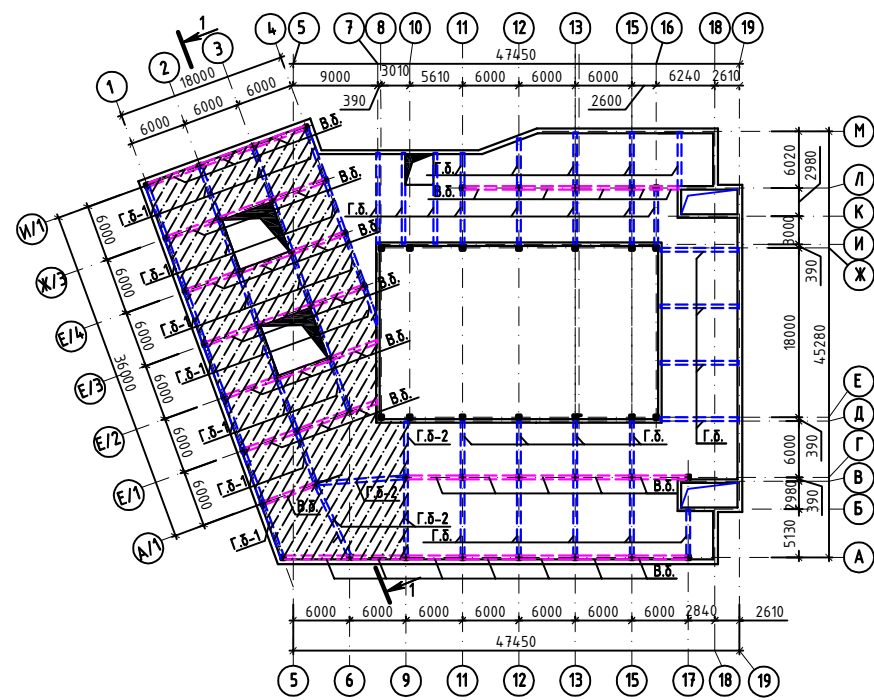


Схема армирования по верхнему поясу

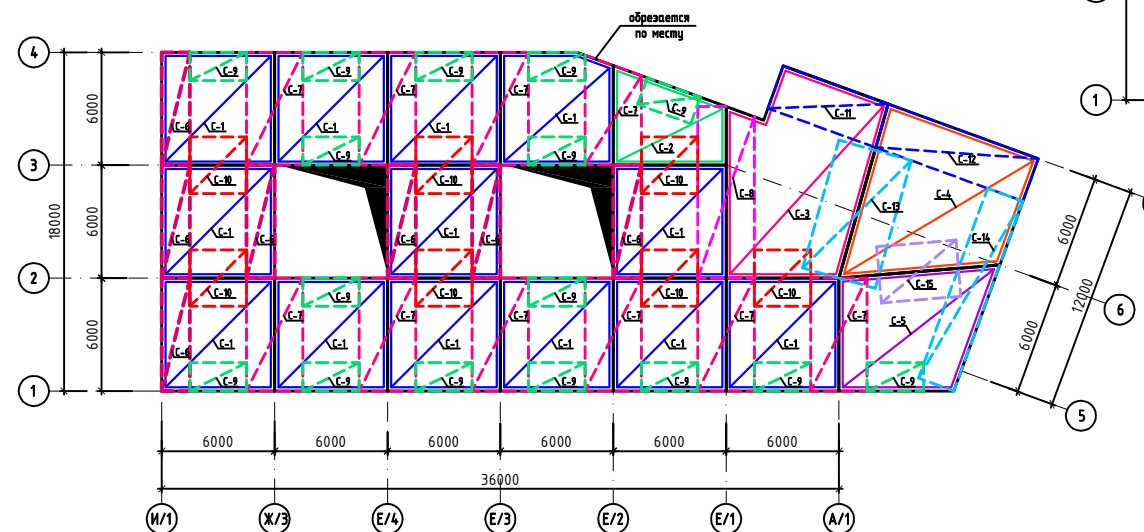
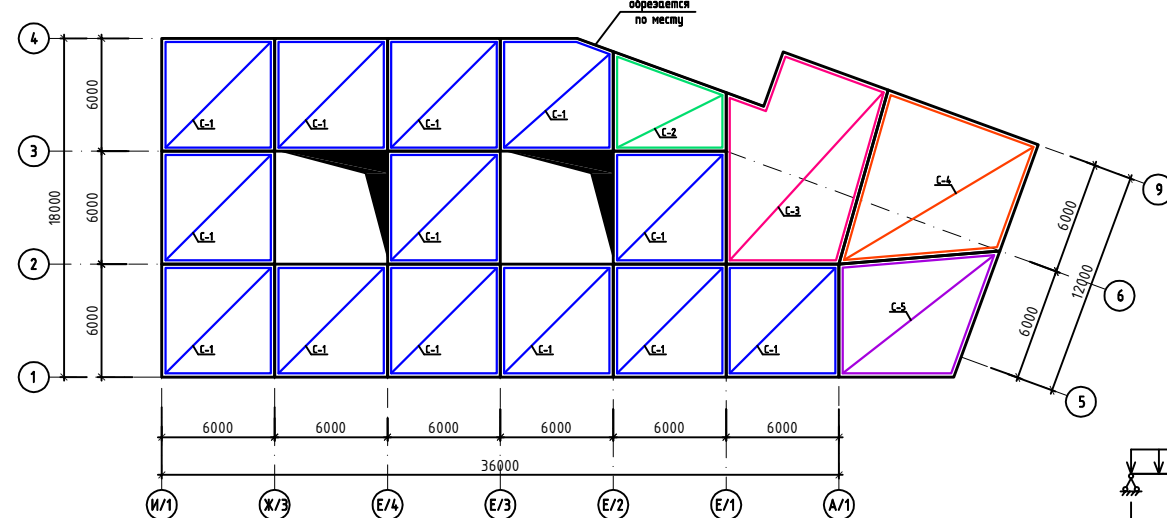


Схема армирования по нижнему поясу



Разрез 1-1

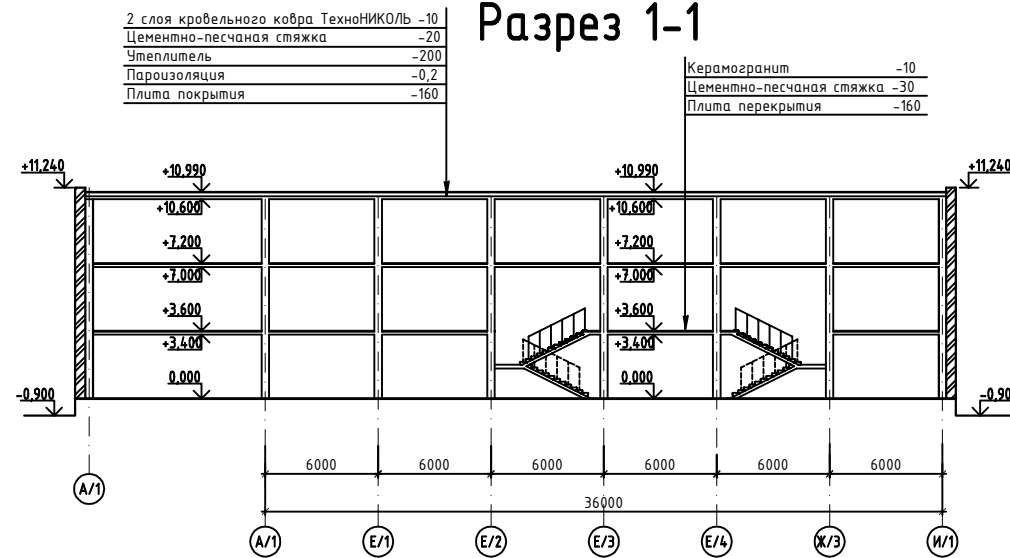
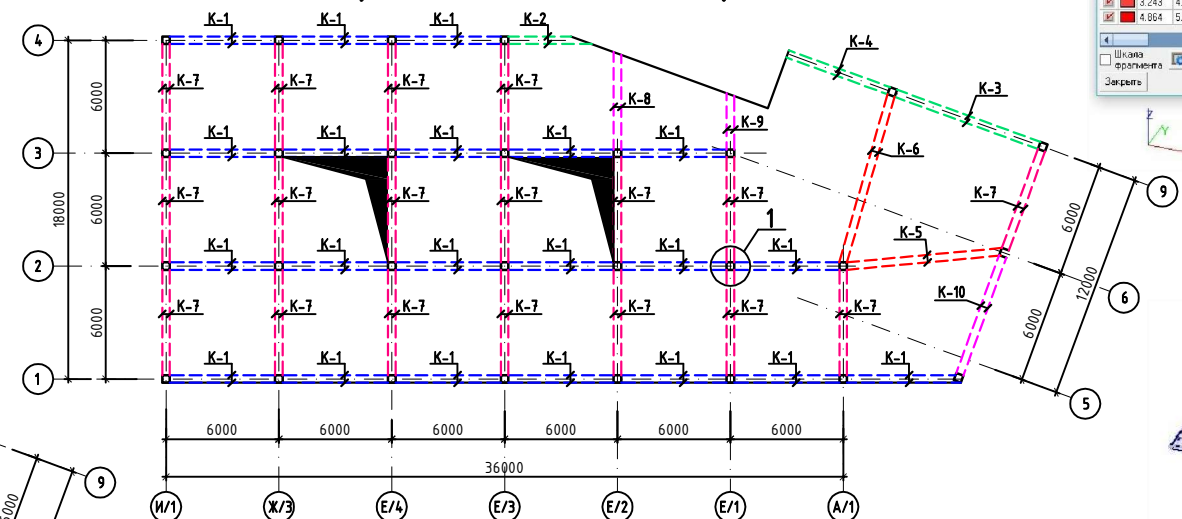
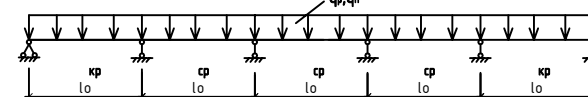


Схема расположения каркасов



Расчетная схема
главной балки



Расчетная схема второстепенной балки

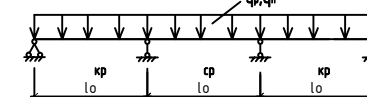
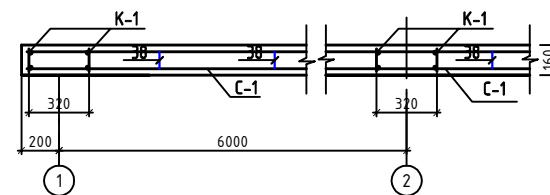


Схема армирования монолитной плиты



Расчетная схема монолитной плиты

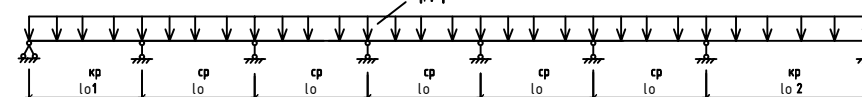
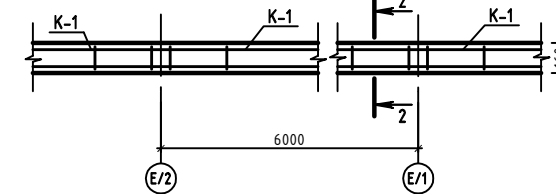
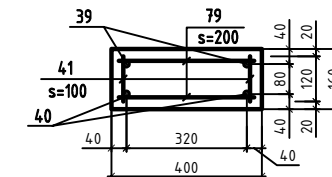


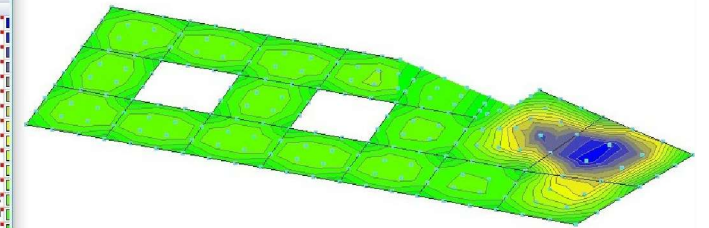
Схема армирования главной балки



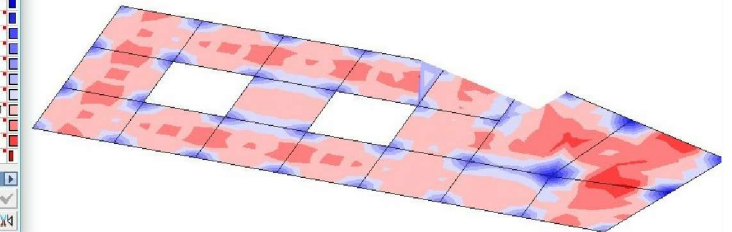
2-2



Суммарные перемещения, [м]



Напряжения в плите, [м]



Общий вид расчетной модели

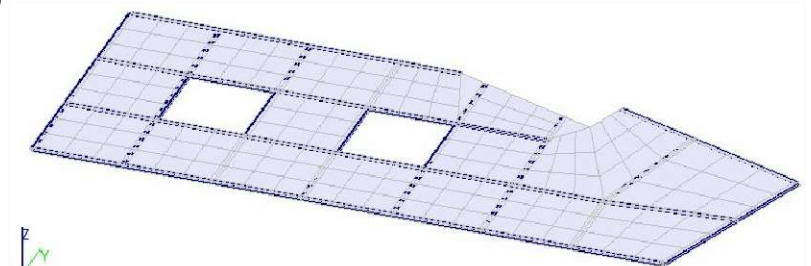
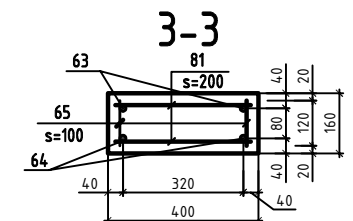
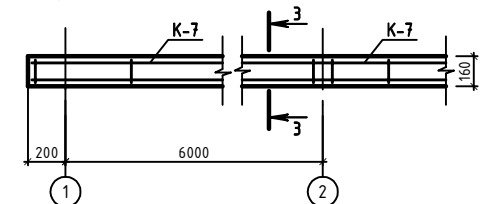
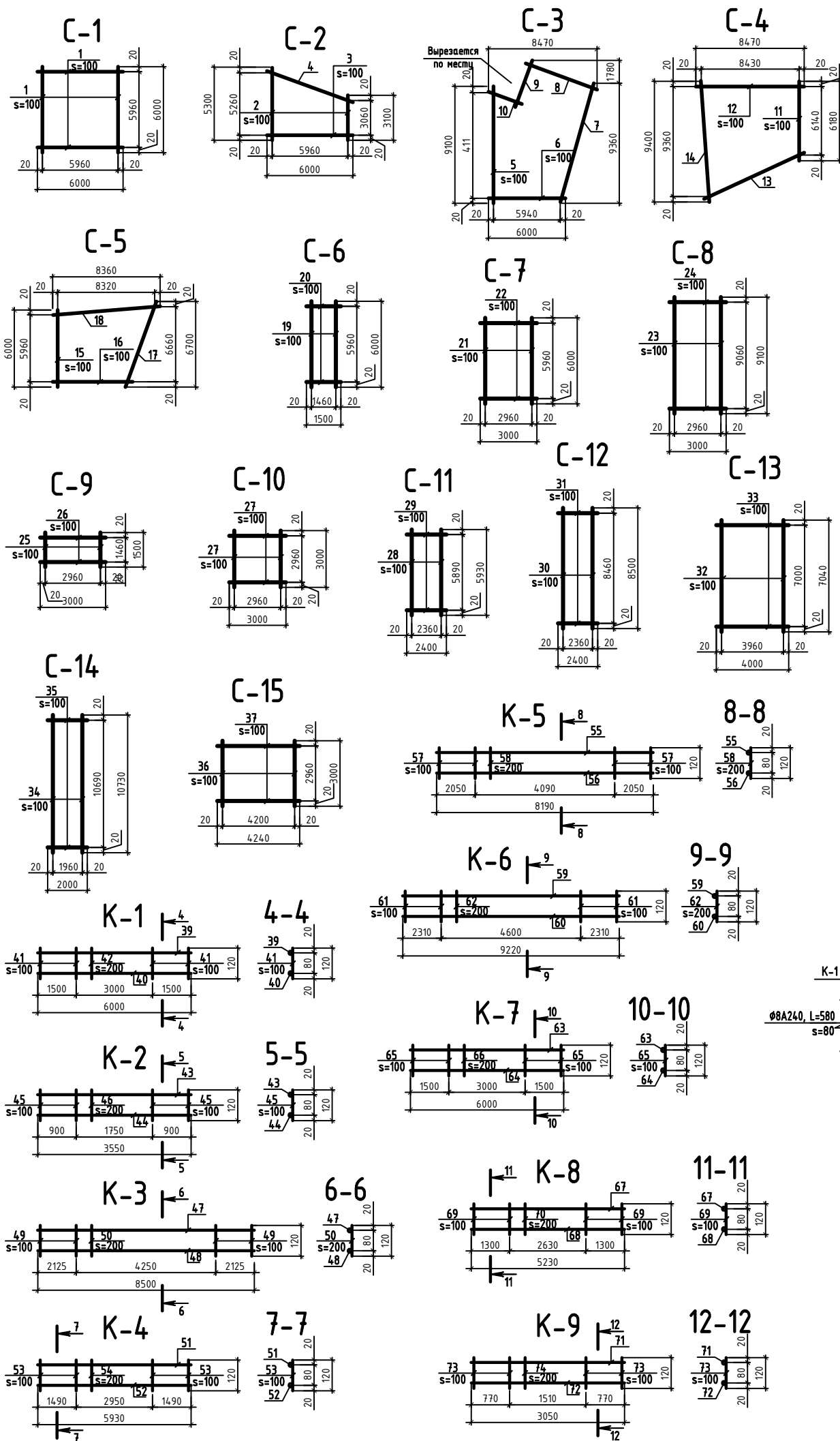


Схема армирования второстепенной балки

[illegible]



Спецификация элементов на сетки С-1-С-15

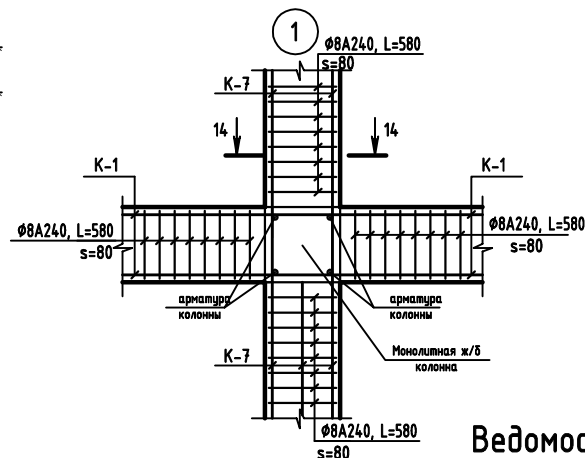
Марка изделия	поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса 1 детали, кг	Масса 1 изделия, кг
С-1	1	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6000	122	5,33	650,26
	2	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=5300	61	4,71	
С-2	3	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6000	53	5,33	575,46
	4	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6380	1	5,66	
С-3	5	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=9100	84	8,08	1290
	6	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6000	111	5,33	
	7	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=9610	1	8,53	
	8	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=5930	1	5,26	
	9	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=3870	1	3,41	1432,67
	10	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=2770	1	2,46	
	11	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=9400	85	8,35	
	12	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=8470	94	7,52	
С-4	13	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=8610	1	7,65	1012,16
	14	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=9450	1	8,39	
	15	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6700	83	5,95	
	16	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=8360	68	7,42	
С-5	17	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=7090	1	6,30	222,53
	18	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=8390	1	7,45	
С-6	19	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6000	16	5,33	327,49
	20	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=1500	61	2,25	
С-7	21	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6000	31	5,33	495,2
	22	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=3000	61	2,66	
С-8	23	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=9100	31	8,08	112,31
	24	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=3000	92	2,66	
С-9	25	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=1500	31	2,25	164,92
	26	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=3000	16	2,66	
С-10	27	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=3000	62	2,66	259,3
	28	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=5930	25	5,26	
С-11	29	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=2400	60	2,13	371,93
	30	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=8500	25	7,55	
С-12	31	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=2400	86	2,13	508,3
	32	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=7040	41	6,25	
С-13	33	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=4000	71	3,55	392,37
	34	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=10730	21	9,53	
С-14	35	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=2000	108	1,78	230,94
	36	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=3000	43	2,66	
С-15	37	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=4240	31	3,76	

Спецификация элементов на каркасы К-1 - К-10

Марка изделия	поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса 1 детали, кг	Масса 1 изделия, кг
К-1	39	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=6000	1	9,47	19,02
	40	ГОСТ 5781-82* Ø14 A400 L=6000	1	7,25	
	41	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	32	0,05	
	42	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	14	0,05	
К-2	43	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=3550	1	5,6	11,29
	44	ГОСТ 6227-80 Ø14 A400 L=3550	1	4,29	
	45	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	20	0,05	
	46	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	8	0,05	
	47	ГОСТ 5781-82* Ø22 A400 L=8500	1	25,36	
К-3	48	ГОСТ 6227-80 Ø16 A400 L=8500	1	13,41	42,12
	49	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	46	0,05	
	50	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	21	0,05	
К-4	51	ГОСТ 5781-82* Ø22 A400 L=8930	1	17,7	29,36
	52	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=5930	1	9,36	
	53	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	32	0,05	
	54	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	14	0,05	
К-5	55	ГОСТ 5781-82* Ø22 A400 L=8190	1	24,44	40,56
	56	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=8190	1	12,92	
	57	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	44	0,05	
К-6	58	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	20	0,05	45,56
	59	ГОСТ 5781-82* Ø22 A400 L=9220	1	27,51	
	60	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=9220	1	14,55	
	61	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	48	0,05	
К-7	62	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	22	0,05	17,1
	63	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=6000	1	9,47	
	64	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=6000	1	5,33	
	65	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	32	0,05	
К-8	66	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	14	0,05	14,94
	67	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=5230	1	8,25	
	68	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=5230	1	4,64	
	69	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	28	0,05	
К-9	70	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	13	0,05	8,77
	71	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=3050	1	4,81	
	72	ГОСТ 5781-82* Ø14 A400 L=3050	1	2,71	
	73	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	18	0,05	
К-10	74	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	7	0,05	20,19
	75	ГОСТ 5781-82* Ø16 A400 L=7070	1	11,16	
	76	ГОСТ 5781-82* Ø12 A400 L=7070	1	6,28	
	77	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	38	0,05	
	78	ГОСТ 6227-80 Ø8 B500 L=120	17	0,05	

Спецификация элементов на монолитное перекрытие

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
		Монолитная плита			
		Сборочные единицы			
С-1	Лист 5	Сетка С-1	26	650,26	16906,76
С-2	Лист 5	Сетка С-2	2	575,46	1150,92
С-3	Лист 5	Сетка С-3	2	1290	2580
С-4	Лист 5	Сетка С-4	2	1432,67	2865,34
С-5	Лист 5	Сетка С-5	2	1012,16	2024,32
С-6	Лист 5	Сетка С-6	7	222,53	1557,71
С-7	Лист 5	Сетка С-7	10	327,49	3274,9
С-8	Лист 5	Сетка С-8	1	495,2	
С-9	Лист 5	Сетка С-9	16	112,31	1796,96
С-10	Лист 5	Сетка С-10	7	164,92	1154,44
С-11	Лист 5	Сетка С-11	1	259,3	
С-12	Лист 5	Сетка С-12	1	371,93	
С-13	Лист 5	Сетка С-13	1	508,3	
С-14	Лист 5	Сетка С-14	1	392,37	
С-15	Лист 5	Сетка С-15	1	230,94	
		Детали			
38		Ø5 B500 L=90	681	0,013	8,85
		Материал			
		Бетон В25 F100 W2		95,27	м³
Г.δ-1		Главные балки Г.δ-1			
		Сборочные единицы			
К-1	Лист 5	Каркас К-1	42	19,02	798,84
К-2	Лист 5	Каркас К-2	2	11,29	22,58
		Детали			
79	ГОСТ 6227-80	Ø8 B500 L=360	1294	0,14	181,16
		Материал			
		Бетон В25 F100 W2		8,29	м³
Г.δ-2		Главные балки Г.δ-2			
		Сборочные единицы			
К-3	Лист 5	Каркас К-3	2	42,12	84,24
К-4	Лист 5	Каркас К-4	2	29,36	58,72
К-5	Лист 5	Каркас К-5	2	40,56	81,12
К-6	Лист 5	Каркас К-6	2	45,56	91,12
		Детали			
80	ГОСТ 6227-80	Ø8 B500 L=360	314	0,14	43,96
		Материал			
		Бетон В25 F100 W2		2,04	м³
		Второстепенные балки			
		Сборочные единицы			
К-7	Лист 5	Каркас К-7	36	17,1	615,6
К-8	Лист 5	Каркас К-8	2	14,94	29,88
К-9	Лист 5	Каркас К-9	2	8,77	17,54
К-10	Лист 5	Каркас К-10	2	20,19	40,38
		Детали			
81	ГОСТ 6227-80	Ø8 B500 L=360	1172	0,14	164,08
		Материал			
		Бетон В25 F100 W2		7,51	м³



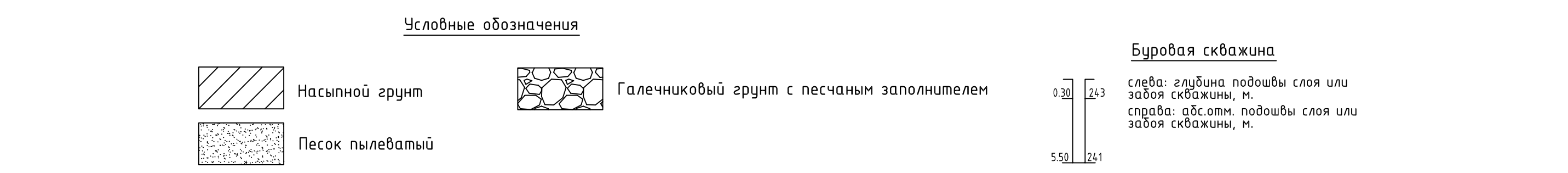
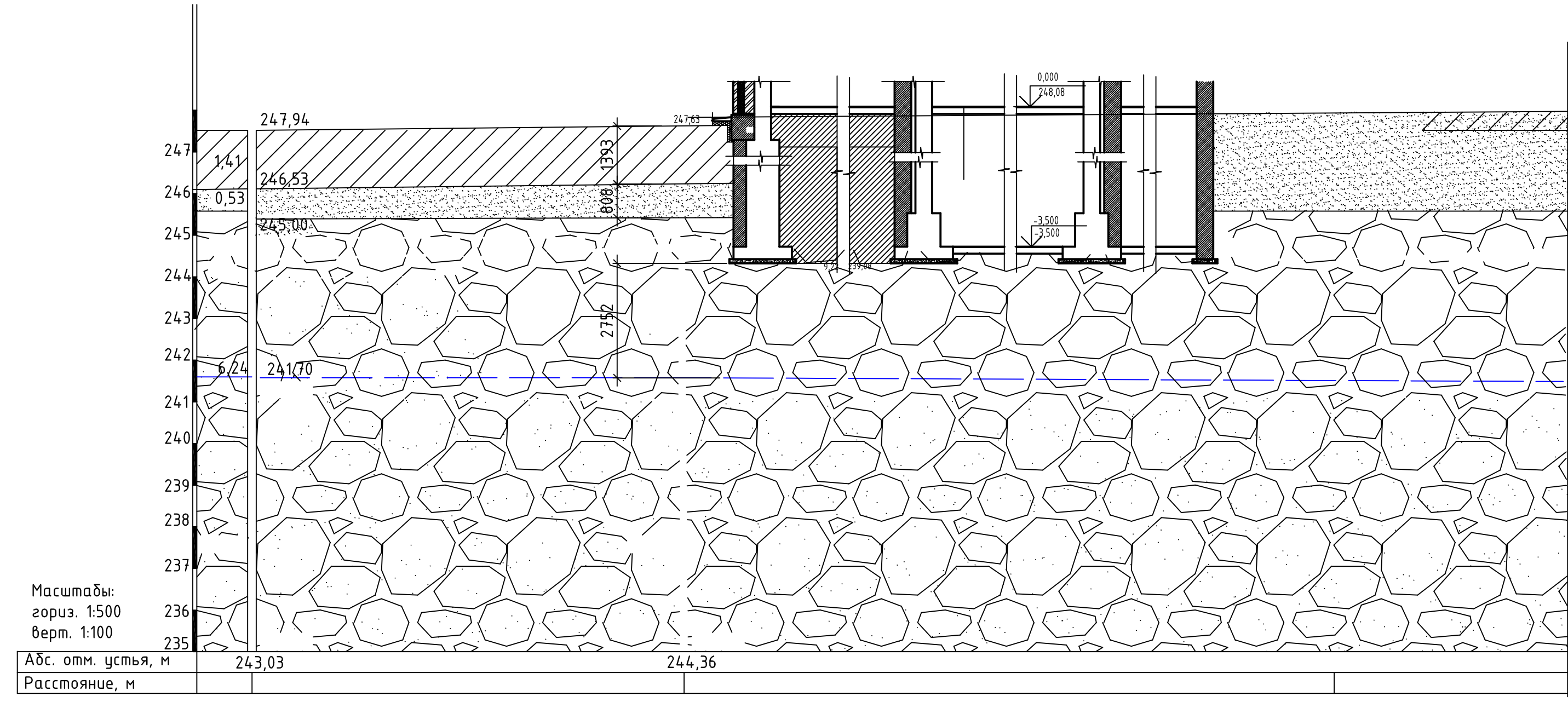
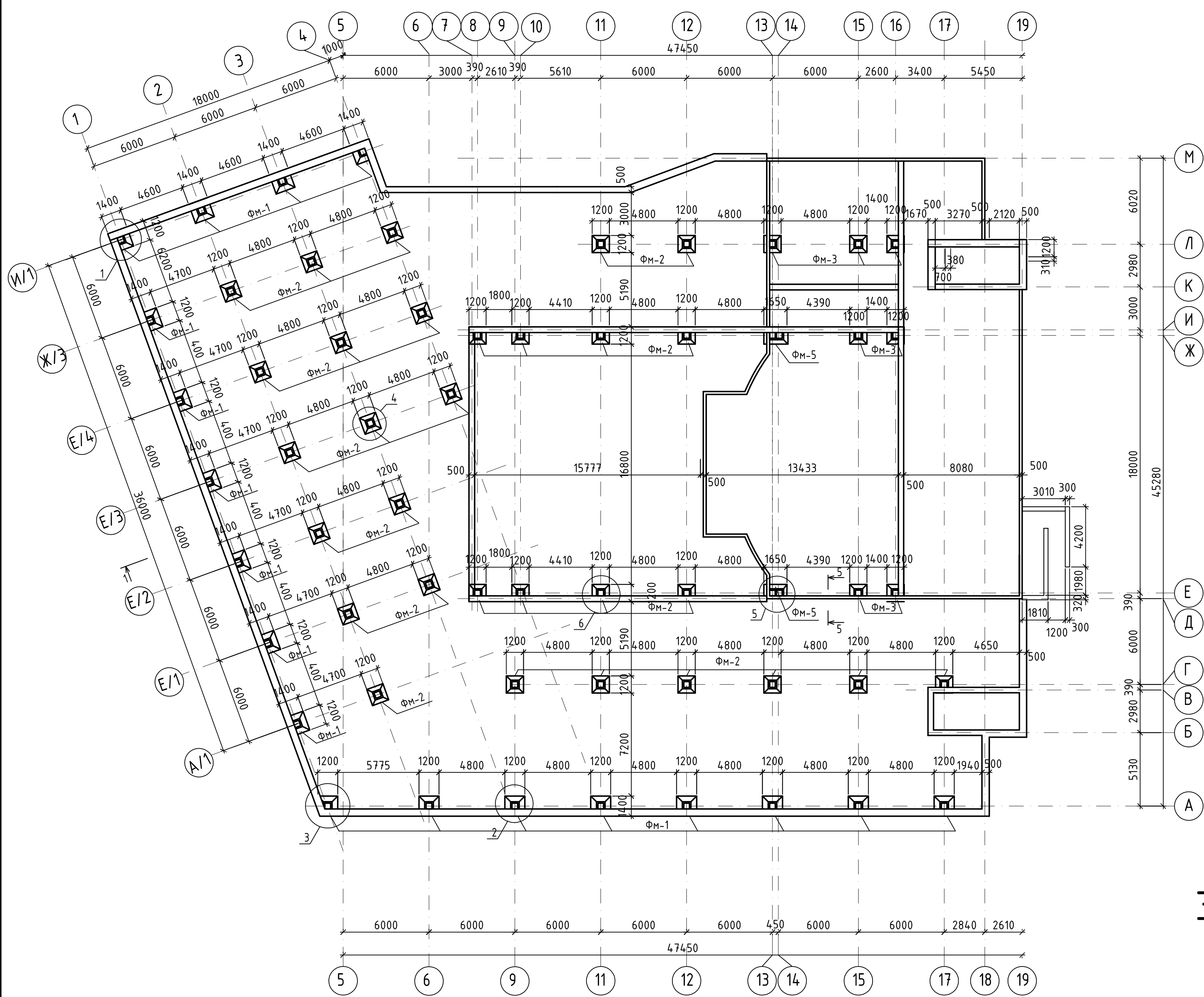
Ведомость расхода стали на расчетную часть перекрытия

Марка элемента	Изделия арматурные								Общий расход кг
	Арматура класса							Всего, кг	
	А400				B500				
	ГОСТ 5781-82*				ГОСТ 6227-80				
	Ø12	Ø14	Ø16	Ø22	Итого	Ø5	Ø8		
МП	35569,4	-	-	-	35569,4	8,85	-	8,85	35578,25
Г.δ-1	-	313,08	408,94	-	722,02	-	280,56	280,56	1002,58
Г.δ-2	-	-	100,48	190,02	290,5	-	68,66	68,66	359,16
В.δ.	219,14	-	389,36	-	608,5	-	258,98	258,98	867,48

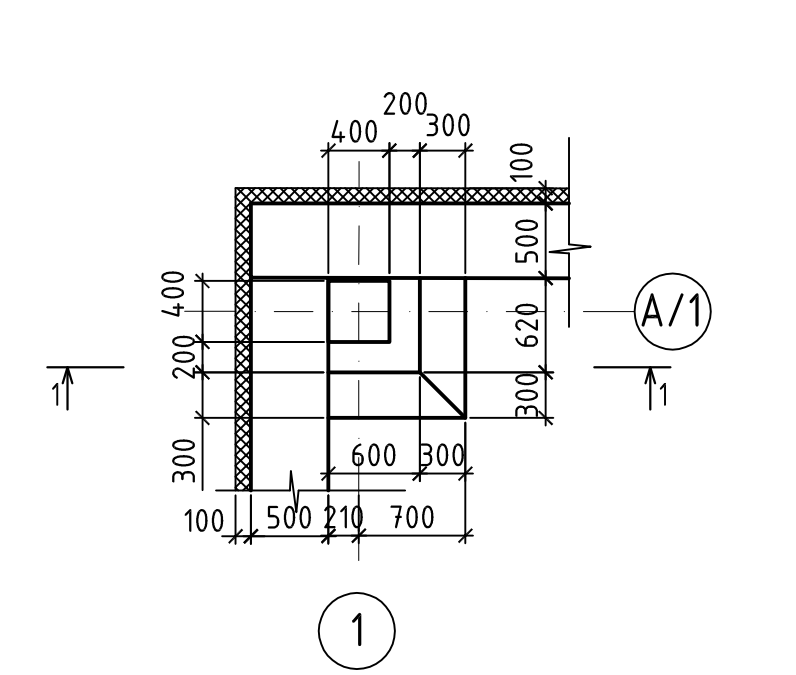
- Сетки С-7, С-8, С-9 в необходимых местах подрезаются по месту. Сетки С-2, С-3, С-4 и С-5 также подрезаются в соответствии с конфигурацией перекрытия.
- Стыковка каркасов и сеток выполняется встык.
- Плита перекрытия армируется совместно с мнимыми главными и второстепенными балками.
- Все отверстия для коммуникаций в монолитной плите перекрытия вырезаются по месту и обрамляются дополнительной арматурой.
- Арматура перекрытия принята А400 по ГОСТ 5781-82* и В500 по ГОСТ 6227-80.
- Бетон класса В25 по ГОСТ 25192-2012.

БР 08.03.01									
ХТИ - филиал СФУ									
Изм.	Кол.	Лист	№рек.	Подп.	Дата	Хакасский национальный драматический театр им. А.М. Топанова на 300 мест в г. Абакане			
Разработал	Лукина С.А.					Студия	Лист	Листов	
Консульт.	Назарова Л.П.						5	8	
Руководит.	Назарова Л.П.								
Н.контр.	Шубаева Г.Н.					Сетки С-1 - С-15. Каркасы К-1 - К-10. Сечения 1-1 - 13-13. Узел 1			
Зад.кафед.	Шубаева Г.Н.					Кафедра "Строительство"			

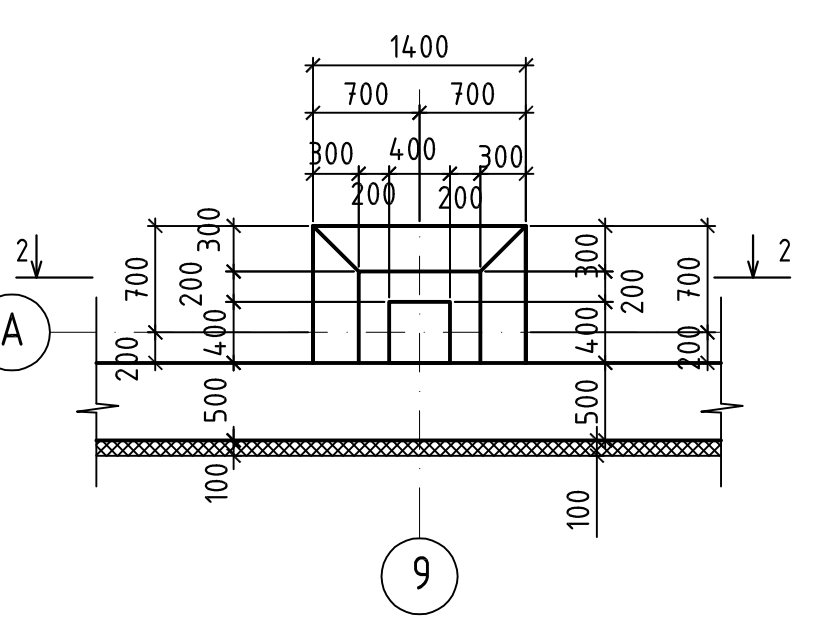
План фундаментов



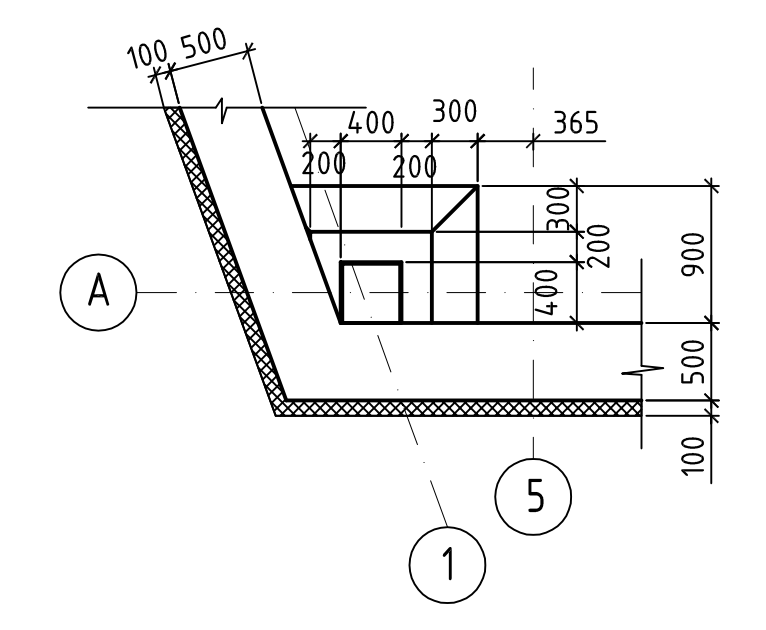
Элемент плана 1



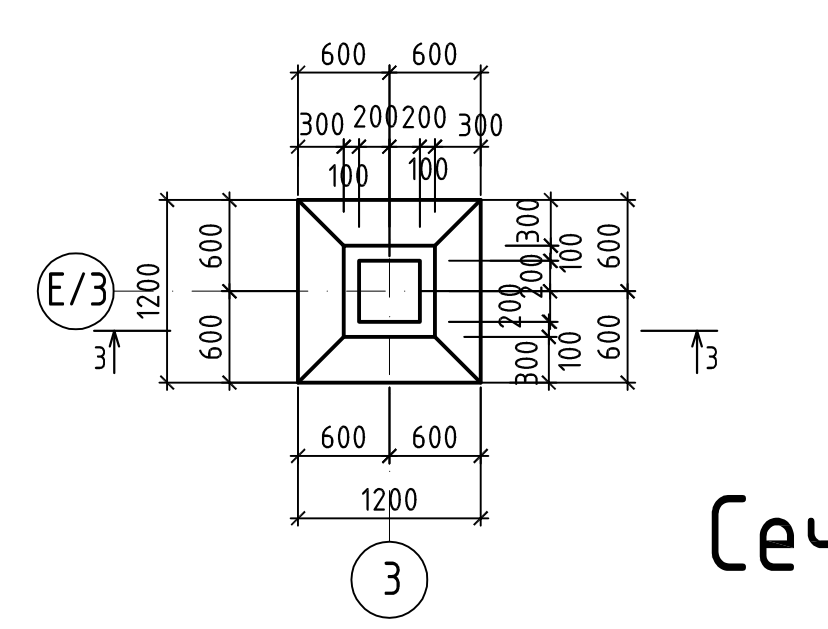
Элемент плана 2



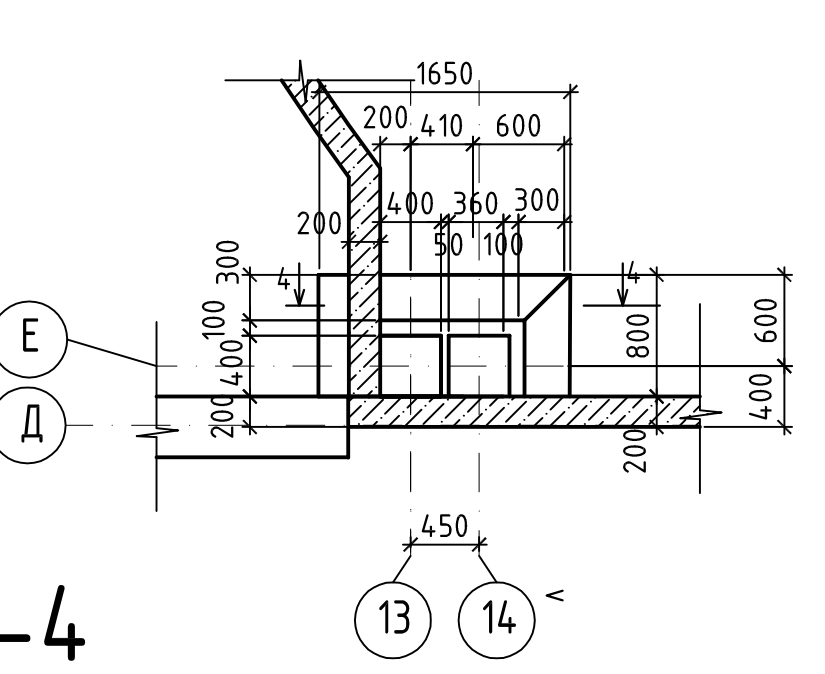
Элемент плана 3



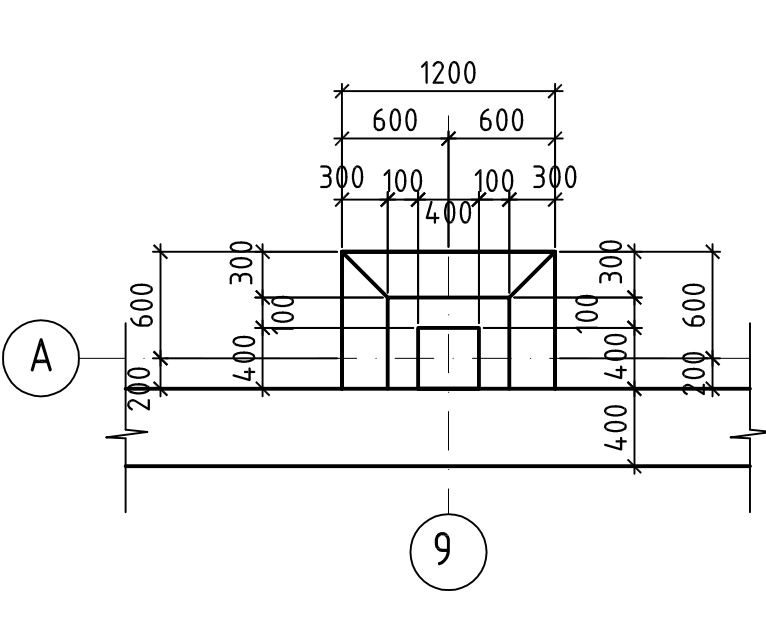
Элемент плана 4



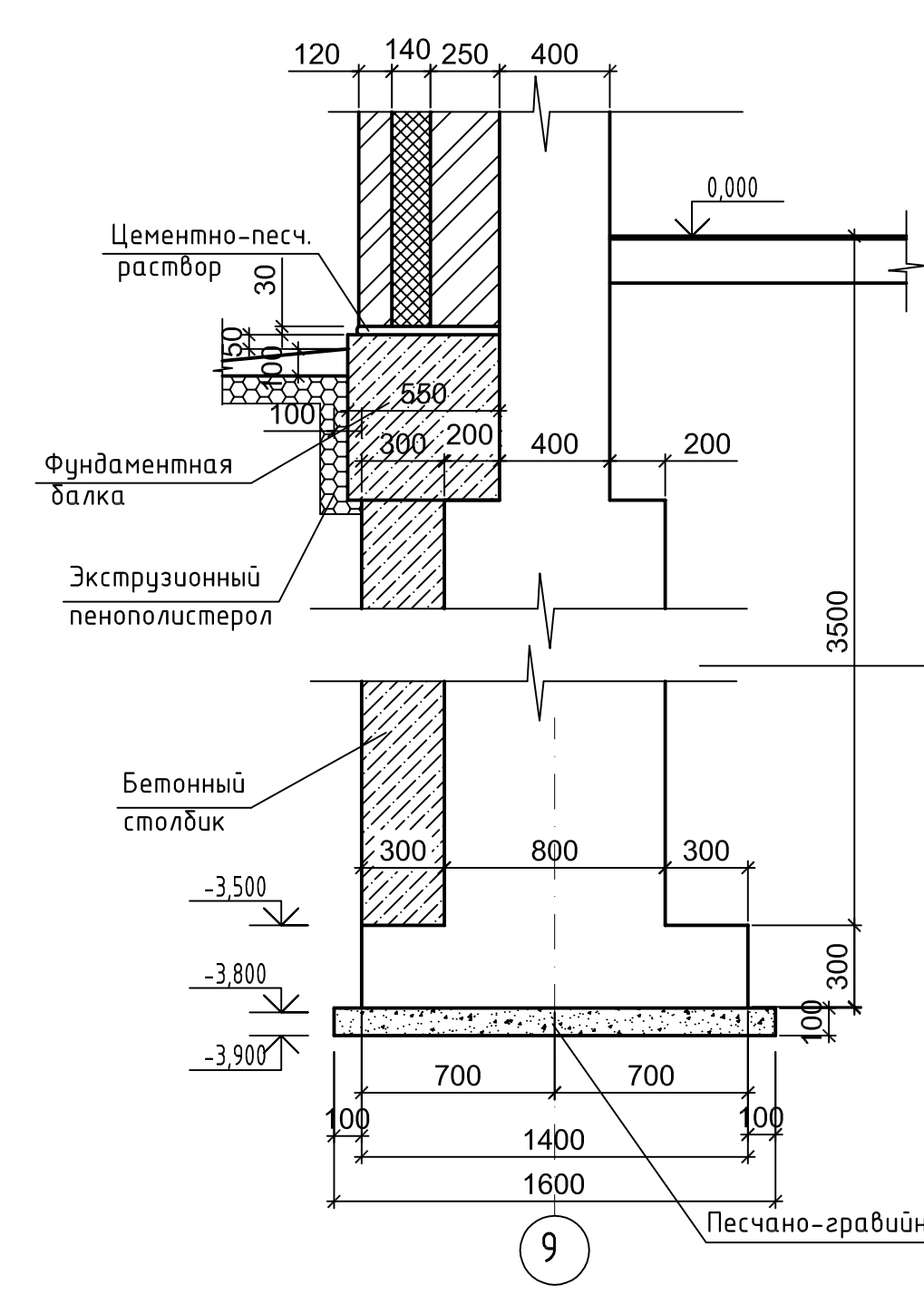
Элемент плана 5



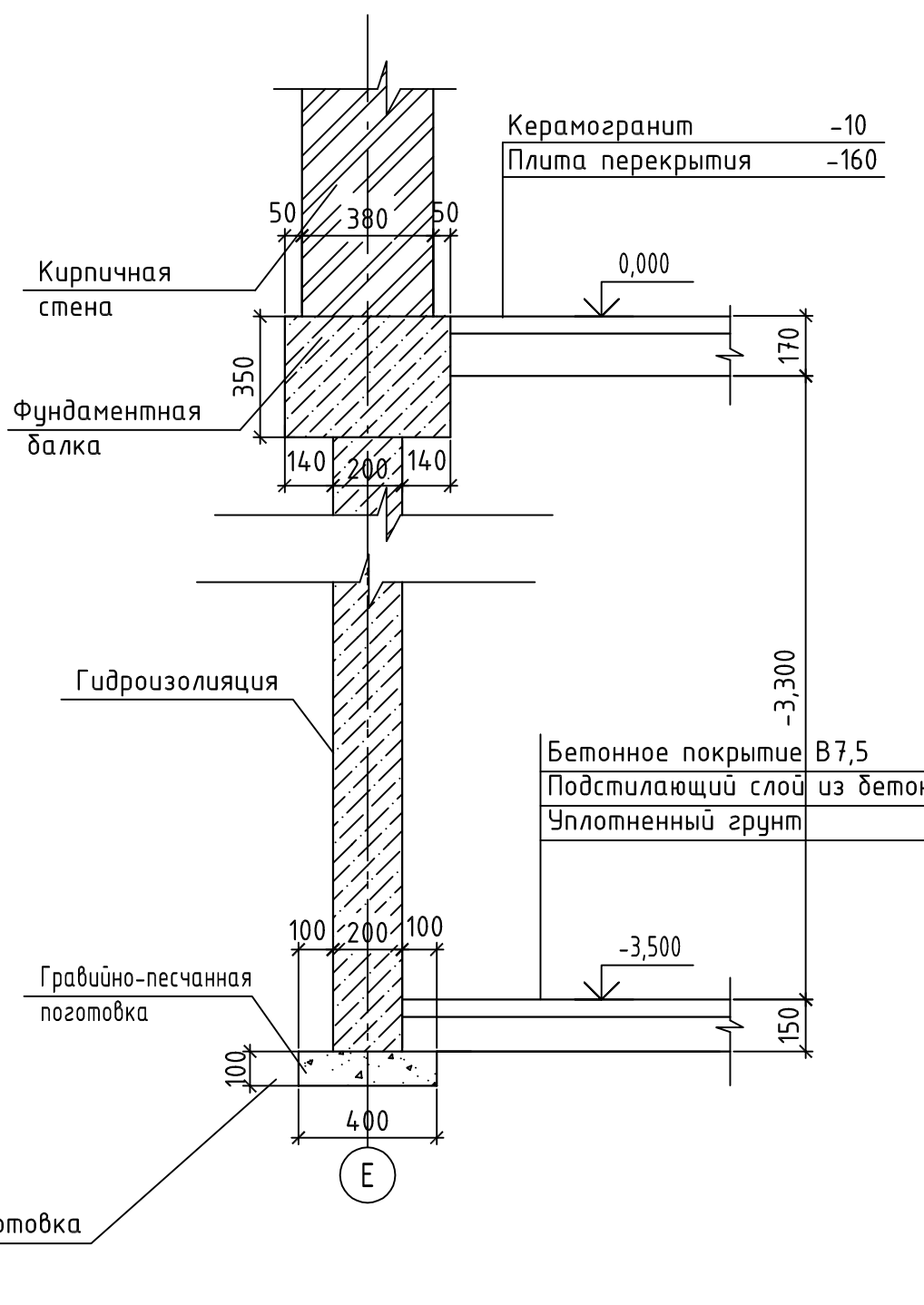
Элемент плана 6



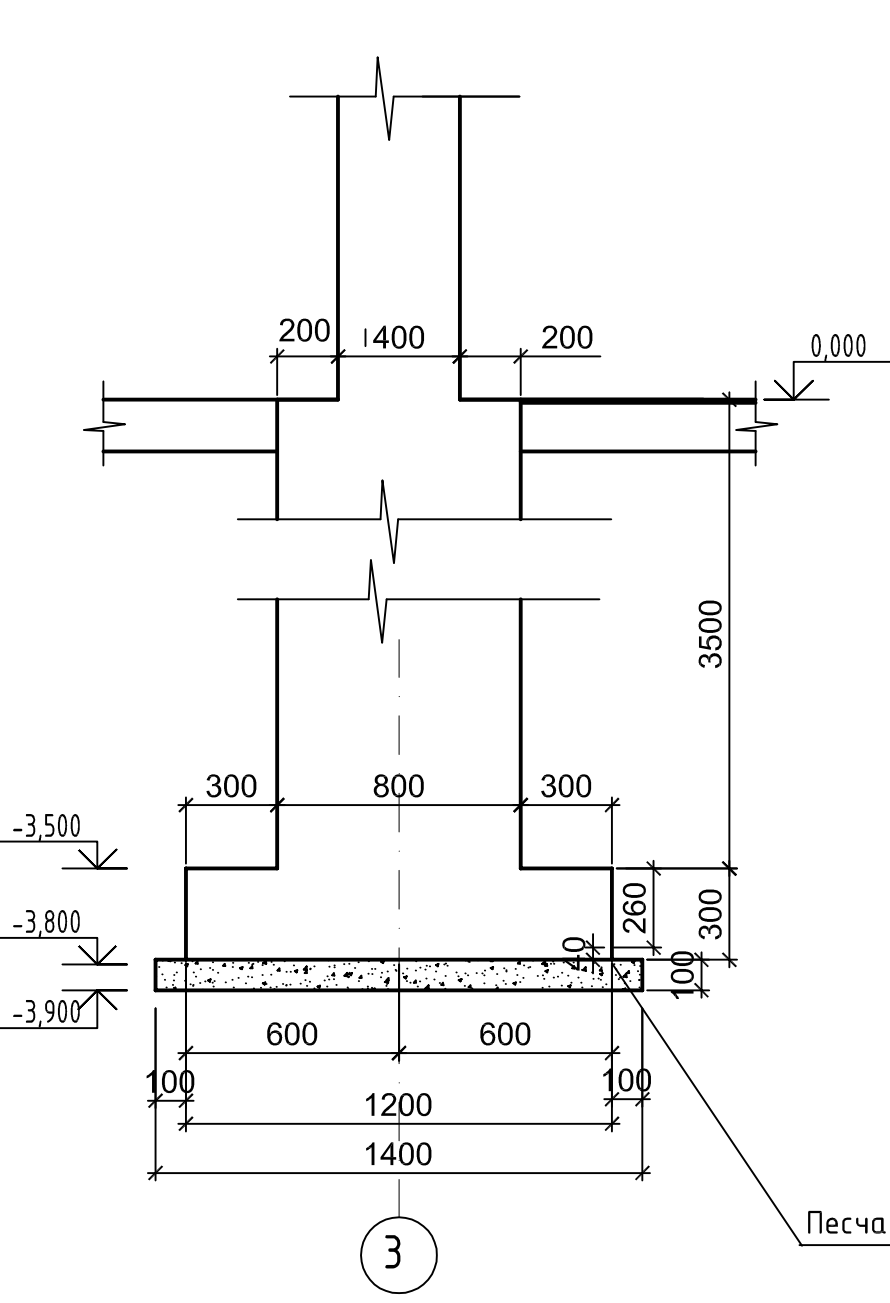
Сечение 1-1



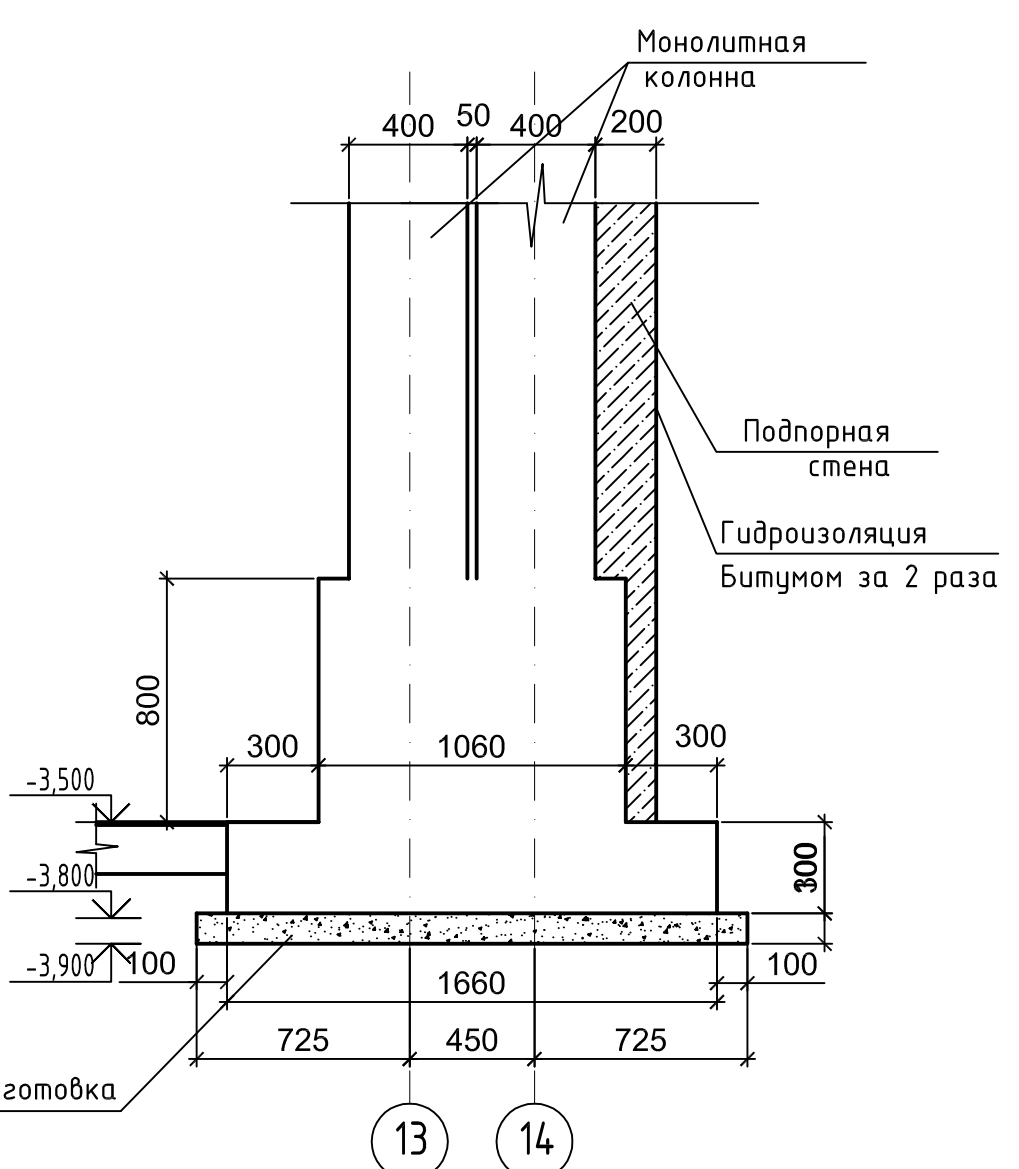
Сечение 5-5



Сечение 3-3



Сечение 4-4



1.3а отм. 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отм. 248,08 по генплану.

2. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям II.

При обратной засыпке пазух фундаментов после выполнения работ использовать непучинистый грунт (ПГС) с последующим послойным уплотнением ручными трамбовками с коэффициентом использования $K_u=0,98$.

Предусмотреть отвод атмосферных вод с площадки путем своевременного устройства вертикальной планировки, водоотводных лотков и дренажа сразу же после выполнения работ нулевого цикла, не дожидаясь полного окончания строительных работ;

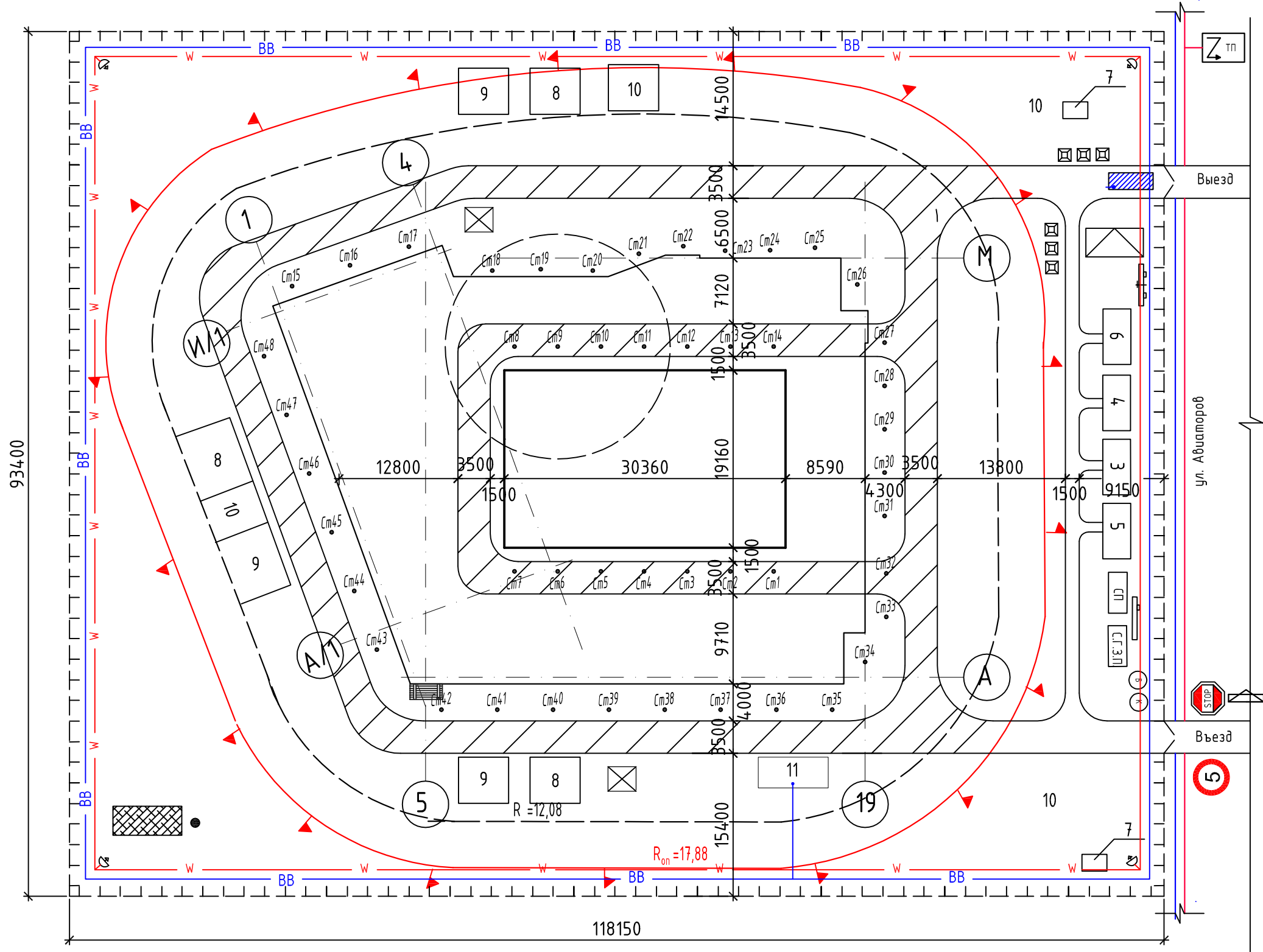
Уклон твердых покрытий (отмостки) должен быть не менее 3%.

3. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из бетона В 15 толщиной 20мм.

4. Вертикальную гидроизоляцию выполнить путем обмазки наружных поверхностей стен фундамента горячим битумом за 2 раза.

БР-08.03.01					
ХТИ - филиала СФУ					
Изм.	Колуч.	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разработал	Лукина С.				
Консульт.	Халинов О.З.				
Руководит.	Назарова Л.П.				
Н.контр.	Шибалева Г.Н.				
Зав.кафед.	Шибалева Г.Н.				
Хакасский национальный драматический театр им. А.М.Топанова на 300 мест в г. Абакане		Стадия	Лист	Листов	
Схема расположения фундаментов; Элементы плана 1-6; Сечения 1-1+1-5; Фундамент на естественном основании		6	8	Кафедра "Строительство"	

Стройгенплан М:500



Условные обозначения

- Проектируемое здание
- Линия границы монтажной зоны
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Стреловой самоходный кран
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Площадка для хранения средств подмащивания
- Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом, кислородом
- Складирование материалов
- Дорога в опасной зоне работы крана
- Дорожный знак "движение без остановки запрещено"
- Временное ограждение строительной площадки
- Трансформаторная подстанция
- Водопровод временный
- Линия электропередачи
- Мусороприемный бункер
- Место для первичных средств пожаротушения
- Навес над входом в здание
- Место мойки колес
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Въездной стелд с транспортной схемой
- Стелд со схемами строповок
- Стелд с противопожарным инвентарем
- Пржектор
- Строительный репер
- Место для курения
- Бочка с песком

ТЭП стройгенплана

Номер п/п	Наименование	Ед. изм	Кол-во
1	Площадь участка	м ²	11035,21
2	Площадь застройки	м ²	3059,03
3	Общая площадь административно-бытовых зданий	м ²	81
4	Общая площадь временных дорог	м ²	485,35
5	Общая складов	м ²	75,00
6	Длина временного водопровода	км	392,47
7	Длина временного электроснабжения	км	436,20
	Коэффициент застройки		0,033

Экспликация объектов стройгенплана

Номер здания	Наименование объектов	Кол-во шт.	Площадь, м ²	Размеры в плане, м	Тип сооружения
1	Проектируемое здание	1	433,02	34,15 x 12,68	Проектируемое
2	Контрольно-пропускной пункт	1	9,00	3,0x3,0	Модульное
3	Гардеробная, душевая	1	18,0	6,0x3,0	Модульное
4	Помещение для отдыха и приема пищи	1	18,0	6,0x3,0	Модульное
5	Помещение для согревания	1	18,0	6,0x3,0	Модульное
6	Прорабская	1	18,0	6,0x3,0	Модульное
7	Туалет	2	3	2,0x2,0	Биосооружение
8	Зона приема раствора	3	25	5,0x5,0	
9	Зона приема бетона	3	25	5,0x5,0	
10	Зона складирования материалов	3	25	7,0x7,0	
11	Бетонный узел	1	3,9	1,3x3,0	

Схема строповки поддона кирпича

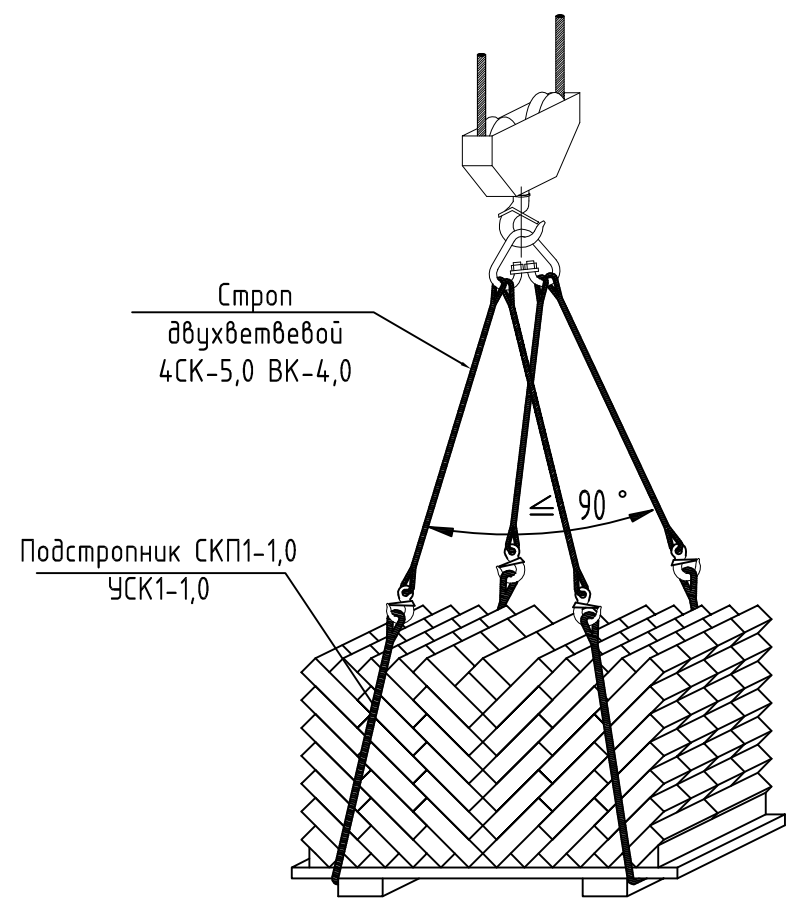


Схема строповки стеновых блоков

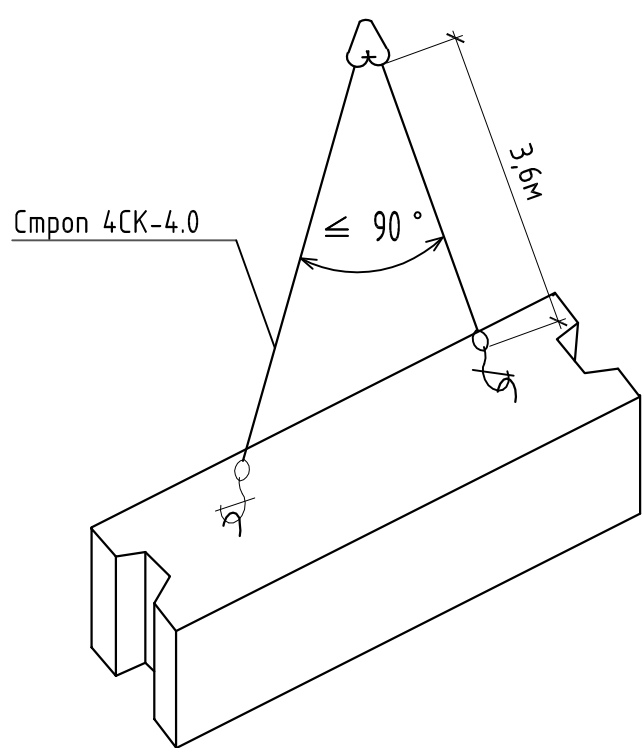


Схема строповки плиты перекрытия

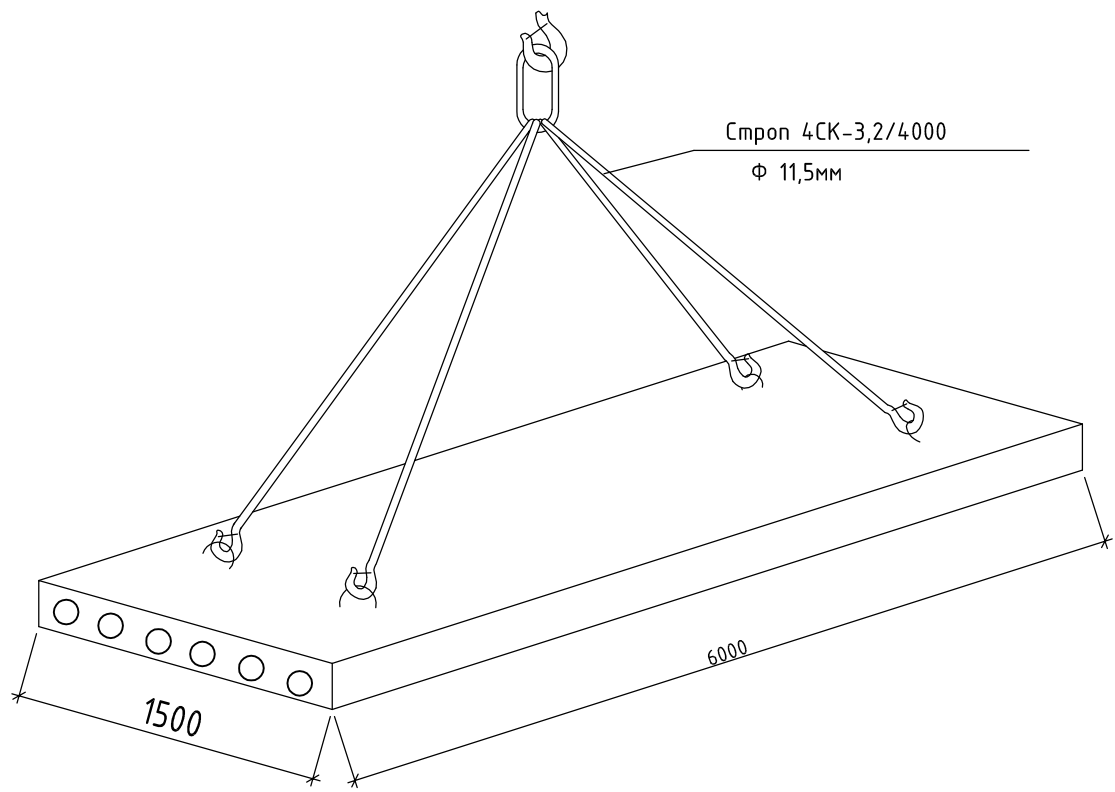


Схема монтажа балки перекрытия

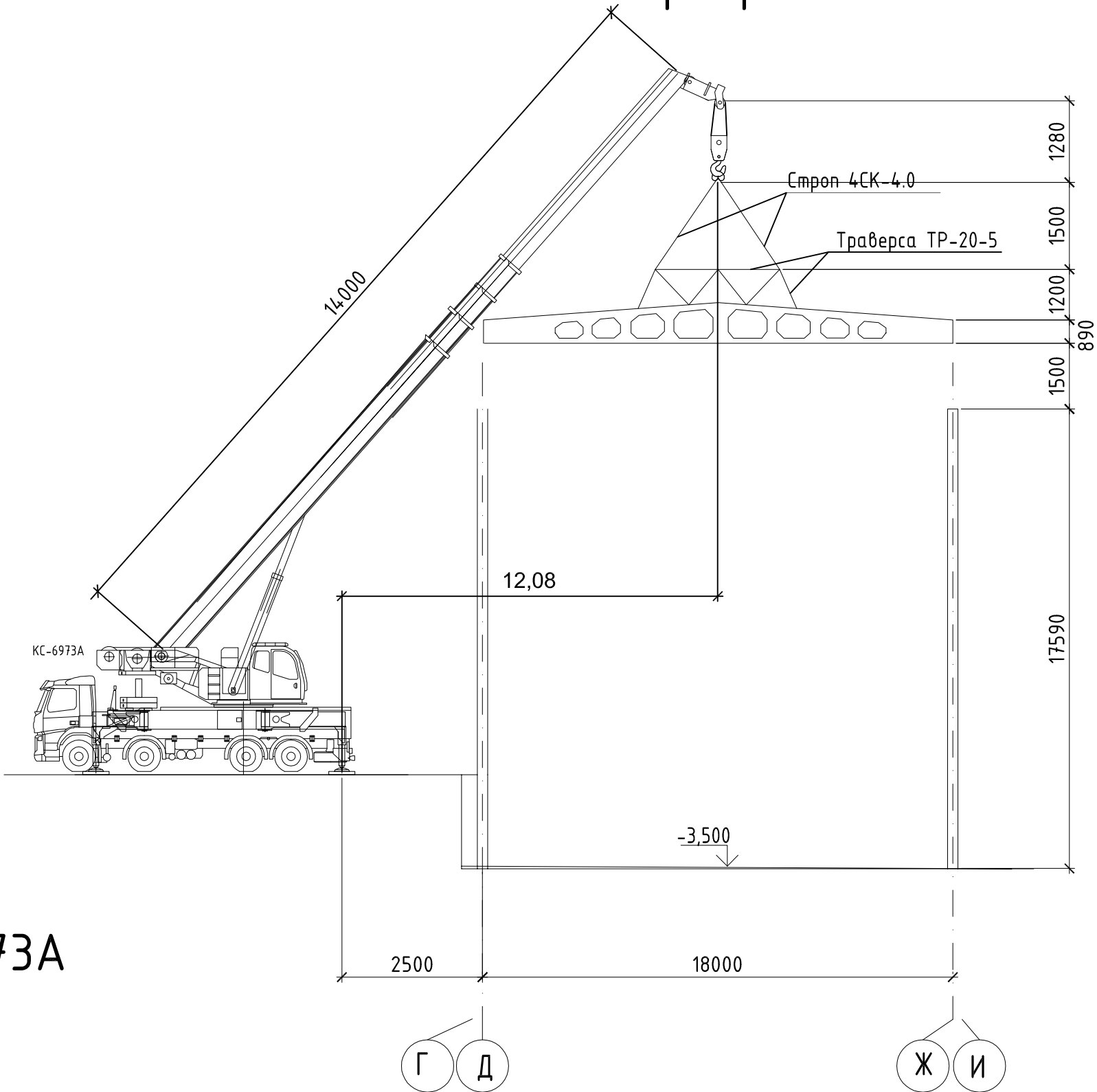


Схема устройства монолитного перекрытия

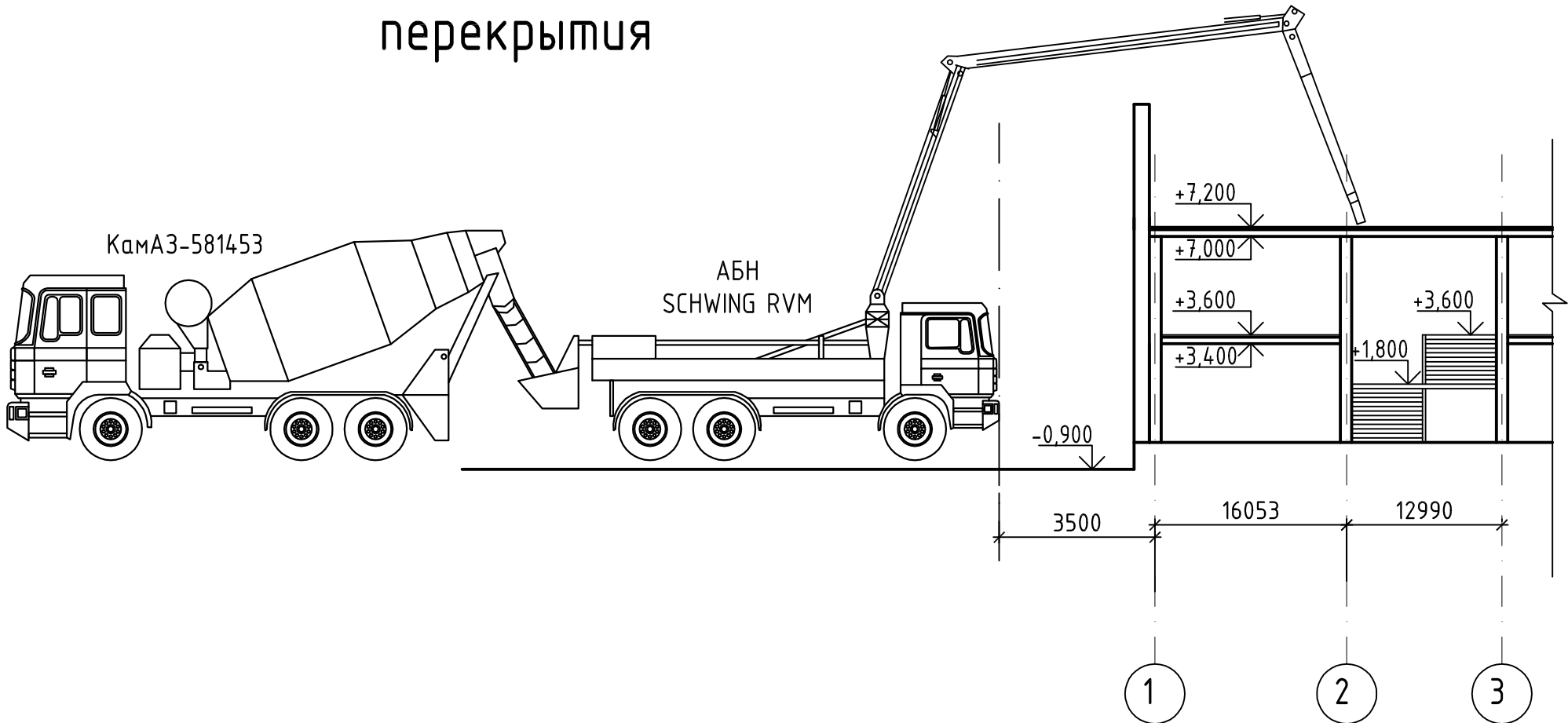


Схема строповки каркасов

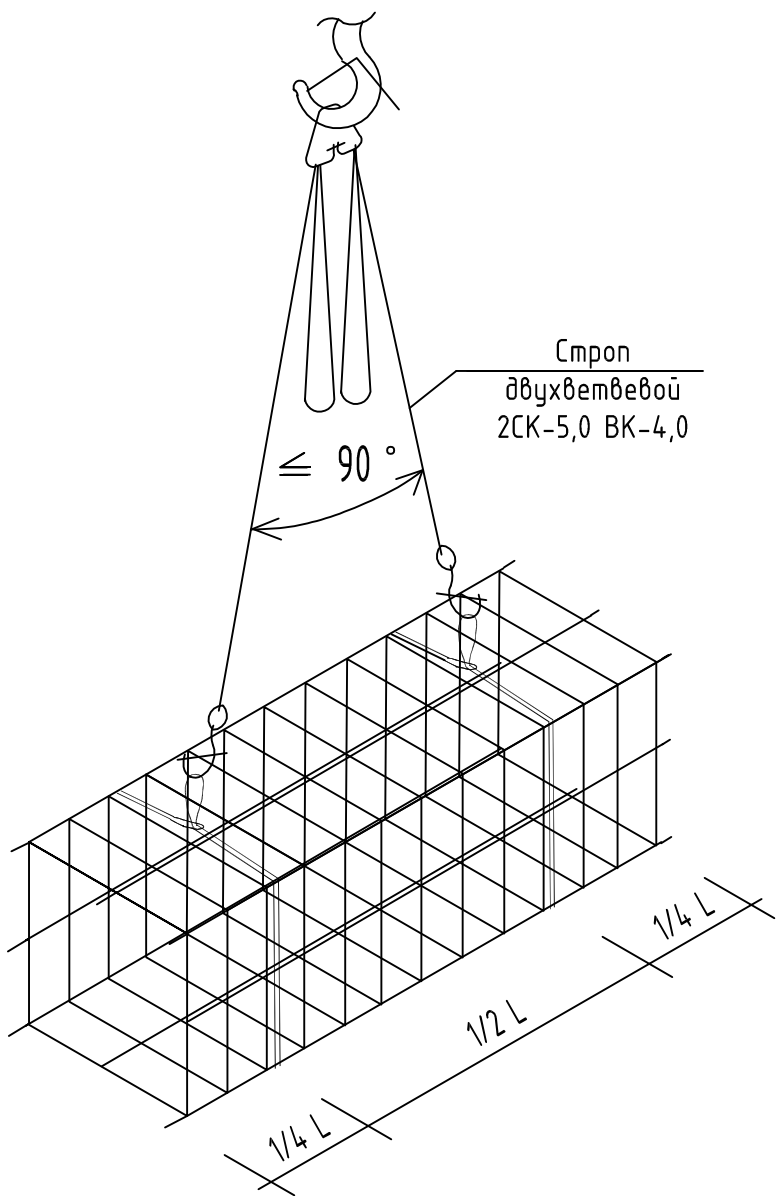
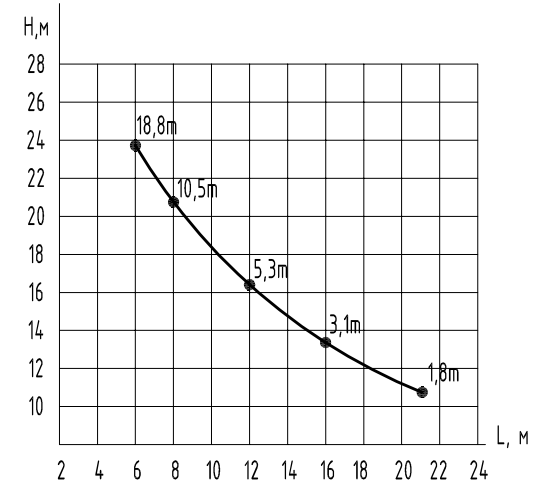


График грузоподъемности КС-6973А с длиной стрелы 24,2м



БР-08.03.01					
ХТИ - филиала СФУ					
Изм.	Кол.ч.	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разработал	Лукина С.				
Консульт.	Демченко В.М.				
Руководит.	Назарова Л.П.				
Н.контр.	Шидарева Г.Н.				
Зав.кафедр.	Шидарева Г.Н.				
Хакасский национальный драматический театр им. А.М.Топанова на 300 мест в г. Абакане			Стадия	Лист	Листов
Стройгенплан; Схема монтажа балки перекрытия; Схема устройства монолитного перекрытия; Схемы строповок				7	8
			Каф. "Строительство"		

Календарный план производства работ

№ п/п	Основание ГЭИ	Наименование работ	Объем работ	Затраты труда чел-дн	Требование	нашиши	Продолжи-тельность работ, дн	Кол-во смеи	Кол-во рабочих в смену	Состав звена	Календарные дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
											Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Июнь																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

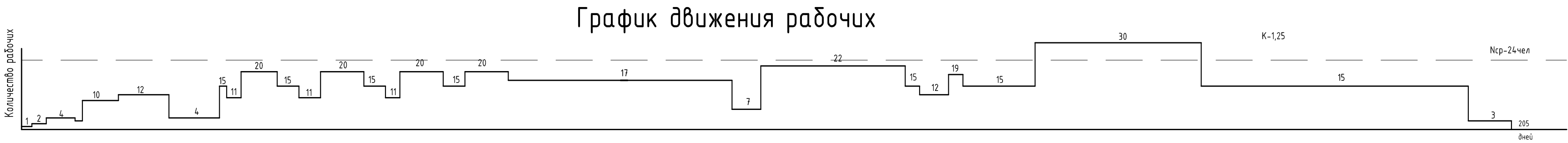


График завоза материалов и конструкций

[illegible]

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Нормативная трудоемкость	чел.-дн	34642,14
Продолжительность работы крана	см.	190
Стоимость работы крана	р.	431200
Среднее количество рабочих в смену	чел.	25
Коэффициент неравномерности потока		0,59
Продолжительность строительства	дн.	250

[illegible]

						БР 08.03.01					
						ХТИ- филиал СФУ					
Изм.	Колуч	Лист № док.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов		
Разработал	Максименко А.Н.				Хакасский национальный драматический театр им. А.М.Топольникова на 300 мест г. г. Абакане						
Консульт.	Демченко В.М.							8			
Руководител.	Назрбаева Л.П.								8		
Н.компр.	Шабдаева Г.Н.				Календарный график, График движения рабочих, График заезда конструкций и материалов, ТЭО		Кафедра "Строительство"				
Зав.кафедр.	Шабдаева Г.Н.										